

**CHI NHÁNH TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM TNHH –
CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ TP.HCM**

DỰ ÁN: NĐ-1001B

**LẮP ĐẶT HỆ THỐNG PIN LƯU TRỮ
NĂNG LƯỢNG**

BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

**PHẦN II
THIẾT KẾ CƠ SỞ**

**TẬP II-3
PHỤ LỤC TÍNH TOÁN**

TP.HCM, Tháng 11 năm 2025

**BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI DỰ ÁN LẮP ĐẶT HỆ THỐNG PIN
LƯU TRỮ NĂNG LƯỢNG ĐƯỢC BIÊN CHẾ NHƯ SAU:**

PHẦN I: THUYẾT MINH DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

TẬP I-1: Thuyết minh chung

TẬP I-2: Tổ chức xây dựng, Tổng mức đầu tư và phân tích kinh tế - tài chính

PHẦN II: THIẾT KẾ CƠ SỞ

TẬP II-1: Thuyết minh thiết kế cơ sở

TẬP II-2: Bản vẽ thiết kế cơ sở

TẬP II-3: Phụ lục tính toán

PHẦN III: VĂN BẢN PHÁP LÝ

PHẦN IV: BÁO CÁO KHẢO SÁT

**PHẦN V: BÁO CÁO ĐẦU NỐI DỰ ÁN VÀO HỆ THỐNG ĐIỆN, HỆ
THỐNG SCADA/EMS, ROLE BẢO VỆ VÀ ĐO Đếm ĐIỆN NĂNG**



CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ TP. HCM
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN 2

DỰ ÁN NĐ-1001B

LẮP ĐẶT HỆ THỐNG PIN LƯU TRỮ NĂNG LƯỢNG

BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

PHẦN II THIẾT KẾ CƠ SỞ

TẬP II-3 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

Chủ nhiệm dự án:

Th.S. Lê Đức Thiện Vương

GD.Trung tâm Tư vấn Nguồn điện:

Th.S Nguyễn Mạnh Phát

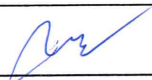

TP. Hồ Chí Minh, ngày 01 tháng 11 năm 2025

TUQ. TỔNG GIÁM ĐỐC
GIÁM ĐỐC TRUNG TÂM TƯ VẤN
NGUỒN ĐIỆN



Nguyễn Mạnh Phát

II.3.1 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN

Tháng 11/2025		Ngày	Ký tên
Thực hiện:	Trần Trọng Nhân	01/11/2025	
Kiểm tra:	Văn Vĩnh Phúc	01/11/2025	

MỤC LỤC

1.	CÔNG SUẤT MÁY BIẾN ÁP TRUNG THỂ	1
1.1.	Cơ sở tính toán.....	1
1.2.	Tính toán công suất máy biến áp	1
2.	TÍNH TOÁN KÍCH THƯỚC CÁP LỰC 22KV	1
2.1.	Số liệu đầu vào	1
2.2.	Tính toán lựa chọn và kiểm tra cáp	2
3.	TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CÁP HẠ THỂ.....	3
3.1.	Số liệu đầu vào	3
3.2.	Tính toán lựa chọn và kiểm tra cáp	4
4.	TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CÁP DC	4
4.1.	Số liệu đầu vào	5
4.2.	Tính toán lựa chọn và kiểm tra cáp	5
5.	PHỤ LỤC TÍNH TOÁN NẠP/XẢ BESS.....	7
5.1.	Năm 2026	7
5.1.1.	Trường hợp vận hành bình thường.....	7
5.1.2.	Trường hợp sự cố 01 mạch ĐD 110kV Cầu Bông 220kV – Tân Phú Trung	15
5.2.	Năm 2030	23
5.2.1.	Trường hợp vận hành bình thường.....	23
5.2.2.	Trường hợp sự cố 01 ĐD 110kV Cầu Bông 220kV – Tân Phú Trung	31
5.3.	Năm 2035	37
5.3.1.	Trường hợp vận hành bình thường.....	37
5.3.2.	Trường hợp sự cố 01 Máy biến áp 110kV Tân Phú Trung.....	45
6.	PHỤ LỤC TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH.....	53
6.1.	Kết Quả Tính Toán Ngắn Mạch	53
6.1.1.	Năm 2026	53
6.1.2.	Năm 2030	55
6.1.3.	Năm 2035	57
7.	PHỤ LỤC TÍNH TOÁN TRÀO LƯU CÔNG SUẤT	61

1. CÔNG SUẤT MÁY BIẾN ÁP TRUNG THỂ

1.1. Cơ sở tính toán

Máy biến áp trung thể được sử dụng để nâng áp từ điện áp của hệ thống PCS lên đến cấp điện áp 22kV và ngược lại.

Các thông số đầu vào:

- Công suất PCS: 5MW;
- Điện áp phía hạ áp (LV): 0,8kV (tùy thuộc nhà sản xuất, sẽ chuẩn xác ở giai đoạn sau);
- Điện áp phía cao áp (MV): 22kV;
- Hệ số công suất $\cos \varphi$: 0,95;
- Hiệu suất: 98%.

1.2. Tính toán công suất máy biến áp

$$S(KVA) = \frac{\text{Tổng công suất tải (kW)} \times \text{Hệ số tải}}{\text{Hiệu suất (\%)} \times \text{Hệ số công suất}} \times \text{Hệ số dự phòng}$$
$$= \frac{5000 \times 1}{0,95 \times 0,95} \times 1,1 = 5907KVA$$

Chọn máy biến áp trung thể có các thông số cơ bản như sau:

- Loại : 3 pha, 3 cuộn dây;
- Công suất : 6000KVA;
- Điện áp định mức : 22/0,8kV (chuẩn xác trong giai đoạn thiết kế chi tiết);
- Tổ đấu dây : Dy11.

2. TÍNH TOÁN KÍCH THƯỚC CÁP LỰC 22KV

Tính toán lựa chọn cáp từ ngăn trung thể trạm hợp bộ đến tủ trung thể TBA 110/22kV Tân Phú Trung.

Tiết diện của cáp sẽ được chọn theo điều kiện:

- Dòng định mức của cáp phải lớn hơn hoặc bằng dòng làm việc cường bức chảy qua nó;
- Tổn thất điện áp nhỏ hơn 5% tính ở cuối đường dây theo hướng truyền năng lượng;
- Tiết diện cáp thỏa mãn điều kiện ổn định nhiệt của cáp khi xảy ra ngắn mạch.

2.1. Số liệu đầu vào

- Điện áp danh định lưới điện: : 22 kV;
- Công suất MBA: : 6 MVA;
- $\cos \varphi$: 0,9;

Dòng ngắn mạch tính toán : 19 kA;

Dòng ngắn mạch lớn nhất hệ thống (Theo thông tư 05/2025/TT-BCT) : 25 kA;

Thời gian tồn tại dòng ngắn mạch tối đa: 1s;

Dòng điện trên đoạn cáp trung thế từ trạm hợp bộ về tủ trung thế nhà điều khiển TBA

$$I = \frac{6 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 22 \times 10^3} = 157,45 \text{ (A)}$$

2.2. Tính toán lựa chọn và kiểm tra cáp

Chọn cáp Cu/XLPE 12,7/22(24)kV 3C-185mm², loại có giáp đi trong hào cáp.

- Tra bảng B.6 TCVN-2-2013: Dòng định mức của cáp đặt trong hào cáp: $I_{dm}=335A$;
- Tra bảng B.11 TCVN5935-2-2013: Hệ số suy giảm do 30⁰C cao hơn nhiệt độ chuẩn là 20⁰C: $f_1=0,93$;
- Tra bảng B-13 TCVN5935-2-2013: hệ số suy giảm do độ sâu chôn cáp: $f_2=1$;
- Tra bảng B-20 TCVN5935-2-2013: hệ số suy giảm do số mạch cáp đi chung: $f_3=0,62$;
- Dòng điện tải cho phép của cáp trên:

$$I_{tcp} = I_{dm} \times f_1 \times f_2 \times f_3 = 335 \times 0,93 \times 1 \times 0,62 = 193,161(A) > 157,45(A)$$

Cáp đã chọn đảm bảo tải đủ công suất.

Kiểm tra sụt áp trên cáp:

Cáp Cu/XLPE 12,7/22(24)kV 3C-185mm², loại có giáp, có các thông số như sau:

- V_{sys} : 22 (kV);
- I : 157,45 (A);
- R : 0,1264 ((Ω /km);
- X : 0,0097 (Ω /km);
- $\cos \varphi$: 0,9;
- N : 1 (số dây mỗi pha);
- L : 0,045 (km);

Từ đó ta tính được phần trăm sụt áp theo công thức sau:

$$\%V_d = \frac{\sqrt{3} \times I \times \left[\left(\frac{R}{N} \right) \times \cos \varphi + \left(\frac{X}{N} \right) \times \sin \varphi \right] \times L}{V_{sys}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \%V_d &= \frac{\sqrt{3} \times 157,45 \times \left[\left(\frac{0,1264}{1} \right) \times 0,9 + \left(\frac{0,0097}{1} \right) \times 0,44 \right] \times 0,045}{22000} \times 100\% \\ &= 0,0065\% \end{aligned}$$

Kiểm tra điều kiện ngắn mạch:

Công thức tính tiết diện ruột dẫn cáp (S) dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn IEC-60364-5-54:

$$S = \frac{I_{nm}\sqrt{t}}{k}$$

Trong đó:

- I_{nm} : Dòng ngắn mạch hiệu dụng (r.m.s) (A);
- t : Thời gian tồn tại ngắn mạch (s)
- k : Hằng số vật liệu;

$$k = \sqrt{\frac{Q_c (B + 20)}{Q_{20}} \ln \left(1 + \frac{\theta_r - \theta_i}{B + \theta_i} \right)}$$

- + Q_c : Nhiệt dung riêng theo thể tích của vật liệu ruột dẫn tại 20°C;
- + B : Hệ số nghịch đảo của hệ số nhiệt điện trở ở 0°C
- + Q_{20} : Điện trở suất của vật liệu ruột dẫn tại 20°C;
- + θ_i : Nhiệt ban đầu của ruột dẫn;
- + θ_r : Nhiệt độ cuối cùng của ruột dẫn.

Tiết diện tối thiểu được tính toán và lựa chọn cáp với các thông số như sau:

- I_{mn} : 25000 (A);
- t : 1 (s);
- k : 143 (cáp đồng)

$$S_{min} = \frac{I_{nm}\sqrt{t}}{k} = \frac{25000 \times \sqrt{1}}{143} = 174mm^2 < 185mm^2$$

Vậy cáp lực loại Cu/XLPE 12,7/22(24)kV 3C-185mm², có giáp thỏa mãn các điều kiện yêu cầu.

3. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CÁP HẠ THỂ

Tính toán lựa chọn cáp hạ thế từ PCS đến phía hạ thế MBA trạm hợp bộ.

Tiết diện của cáp sẽ được chọn theo điều kiện:

- Dòng định mức của cáp phải lớn hơn hoặc bằng dòng làm việc cường bức chảy qua nó;
- Tổn thất điện áp nhỏ hơn 5% tính ở cuối đường dây theo hướng truyền năng lượng.

3.1. Số liệu đầu vào

Điện áp định mức PCS : 800 (V);

Công suất PCS: : 5 (MW);

Dòng định mức đoạn cáp hạ thế từ PCS đến THB:

$$I_1 = \frac{5 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 800 \times 0,9} = 4009,4 \text{ (A)}$$

3.2. Tính toán lựa chọn và kiểm tra cáp

Chọn cáp Cu/XLPE/PVC 0,6/1(1,2)kV 1C-240mm² đi trong máng cáp.

- Tra bảng B.52.12 TCVN7447-5-52-2010: Dòng định mức của cáp đặt với phương pháp lắp đặt F: $I_{dmht}=634\text{A}$;
- Tra bảng B.52.14 TCVN7447-5-52-2010: Hệ số suy giảm do 35⁰C cao hơn nhiệt độ chuẩn là 30⁰C: $f_1=0,94$;
- Tra bảng B.52.17 TCVN7447-5-52-2010: hệ số suy giảm do số mạch cáp đi chung, xét 10 mạch: $f_3=0,7$;
- Dòng điện tải cho phép của cáp trên:

$$I_{htcp} = 10 \times I_{dmht} \times f_1 \times f_3 = 10 \times 634 \times 0,94 \times 0,7 = 4171,72\text{(A)} > 4009,4\text{(A)}$$

Kiểm tra sụt áp trên cáp:

Cáp Cu/XLPE/PVC 0,6/1(1,2)kV 1C-240mm² có các thông số như sau:

- V_{sys} : 0,8 (kV);
- I : 4009,4 (A);
- R : 0,0970 (Ω/km);
- X : 0,0981 (Ω/km);
- $\cos \varphi$: 0,9;
- N : 10 (số dây mỗi pha);
- L : 0,022 (Km);

Từ đó ta tính được phần trăm sụt áp theo công thức sau:

$$\%V_d = \frac{\sqrt{3} \times I \times \left[\left(\frac{R}{N} \right) \times \cos \varphi + \left(\frac{X}{N} \right) \times \sin \varphi \right] \times L}{V_{sys}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \%V_d &= \frac{\sqrt{3} \times 4009,4 \times \left[\left(\frac{0,0970}{10} \right) \times 0,9 + \left(\frac{0,0981}{10} \right) \times 0,44 \right] \times 0,022}{800} \times 100\% \\ &= 0,25\% \end{aligned}$$

Vậy cáp lực loại Cu/XLPE/PVC 0,6/1(1,2)kV 1C-240mm² thỏa mãn các điều kiện yêu cầu.

4. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CÁP DC

Tính toán lựa chọn cáp DC từ Hệ thống Pin lưu trữ đến PCS.

Tiết diện của cáp sẽ được chọn theo điều kiện:

- Dòng định mức của cáp phải lớn hơn hoặc bằng dòng làm việc cường bức chảy qua nó;
- Tổn thất điện áp nhỏ hơn 3% tính ở cuối đường dây theo hướng truyền năng lượng.

4.1. Số liệu đầu vào

Điện áp định mức : 1300 (V);

Công suất PCS: : 5 (MW);

Dung lượng định mức Hệ thống Pin lưu trữ: 10MWh (2 cụm 5MWh).

Dòng định mức đoạn cáp hạ thế từ 01 cụm PIN đến PCS:

$$I_1 = \frac{5 \times 10^6}{1300} = 3846 \text{ (A)}$$

4.2. Tính toán lựa chọn và kiểm tra cáp

Chọn cáp Cu/XLPE/PVC 0,6/1(1,2)kV 2C-150mm² đi trong máng cáp.

- Tra bảng B.52.12 TCVN7447-5-52-2010: Dòng định mức của cáp đặt với phương pháp lắp đặt F: $I_{đmht}=377A$;
- Tra bảng B.52.14 TCVN7447-5-52-2010: Hệ số suy giảm do 35⁰C cao hơn nhiệt độ chuẩn là 30⁰C: $f_1=0,94$;
- Tra bảng B.52.17 TCVN7447-5-52-2010: hệ số suy giảm do số mạch cáp đi chung, xét 12 mạch: $f_3=0,7$;
- Dòng điện tải cho phép của cáp trên:

$$I_{htcp} = 12 \times I_{đmht} \times f_1 \times f_3 = 12 \times 377 \times 0,94 \times 0,7 = 3979,6(A) > 3846(A)$$

Kiểm tra sụt áp trên cáp:

Cáp Cu/XLPE/PVC 0,6/1(1,2)kV 2C-150mm², có các thông số như sau:

- V_{sys} : 1,3 (kV);
- I : 3846 (A);
- R : 0,1590 (Ω /km);
- N : 12 (số dây mỗi pha);
- L_1 : 0,032 (Km), chiều dài cụm PIN01 đến PCS;
- L_2 : 0,022 (Km), chiều dài cụm PIN02 đến PCS.

Từ đó ta tính được phần trăm sụt áp theo công thức sau:

$$\%V = \frac{2NILR}{V_{sys}}$$

Sụt áp từ Container PIN 02 đến PCS:

$$\%V_d = \frac{2 \times 12 \times 3846 \times 0,022 \times 0,159}{1300} \times 100\% = 0,206\%$$

Sụt áp từ Container PIN 01 đến PCS:

$$\%V_d = \frac{2 \times 12 \times 3846 \times 0,032 \times 0,159}{1300} \times 100\% = 0,361\%$$

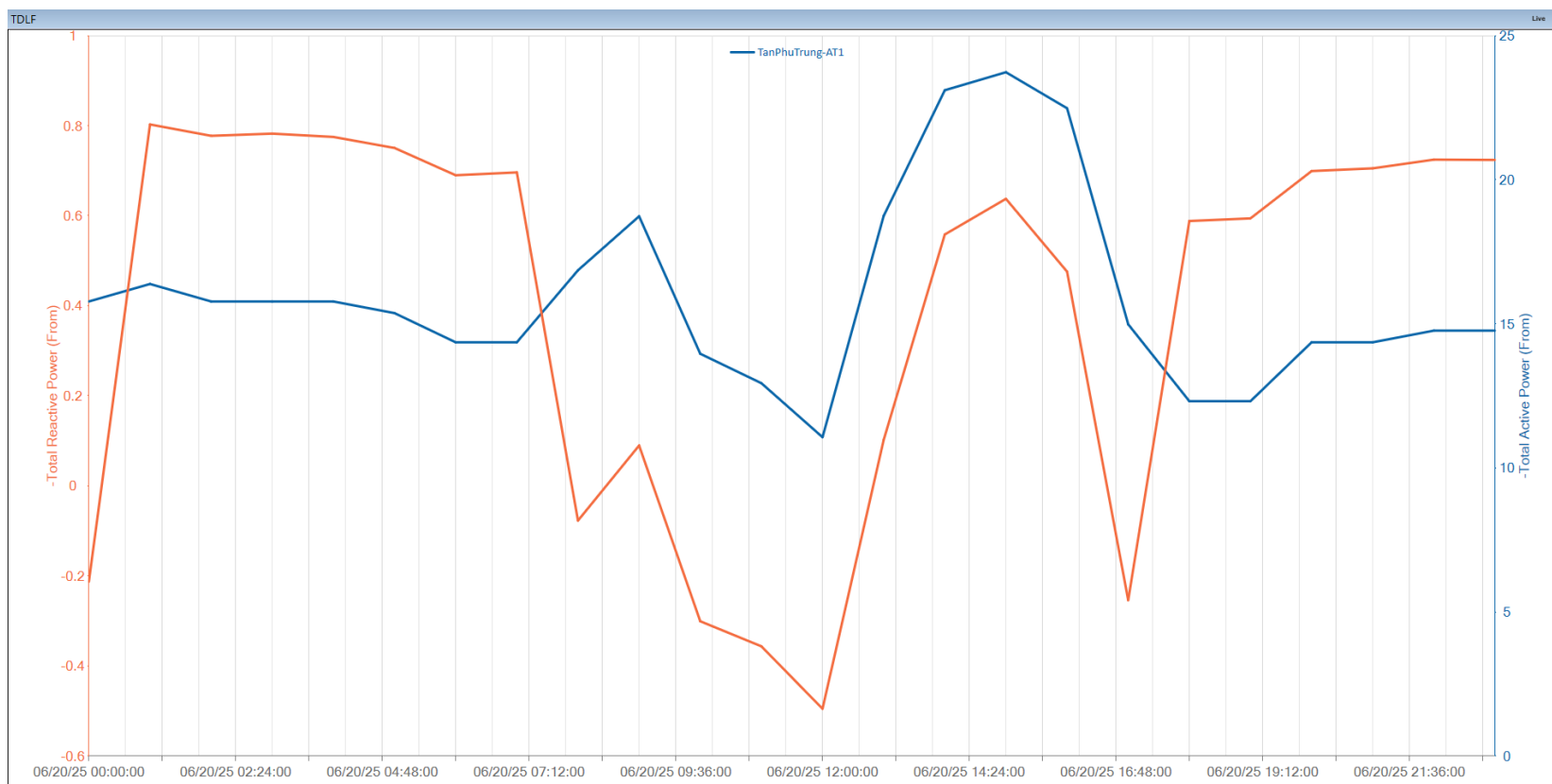
Vậy cáp lực loại Cu/XLPE/PVC 0,6/1(1,2)kV 2C-150mm² thỏa mãn các điều kiện yêu cầu.

5. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN NẠP/XẢ BESS

5.1. Năm 2026

5.1.1. Trường hợp vận hành bình thường

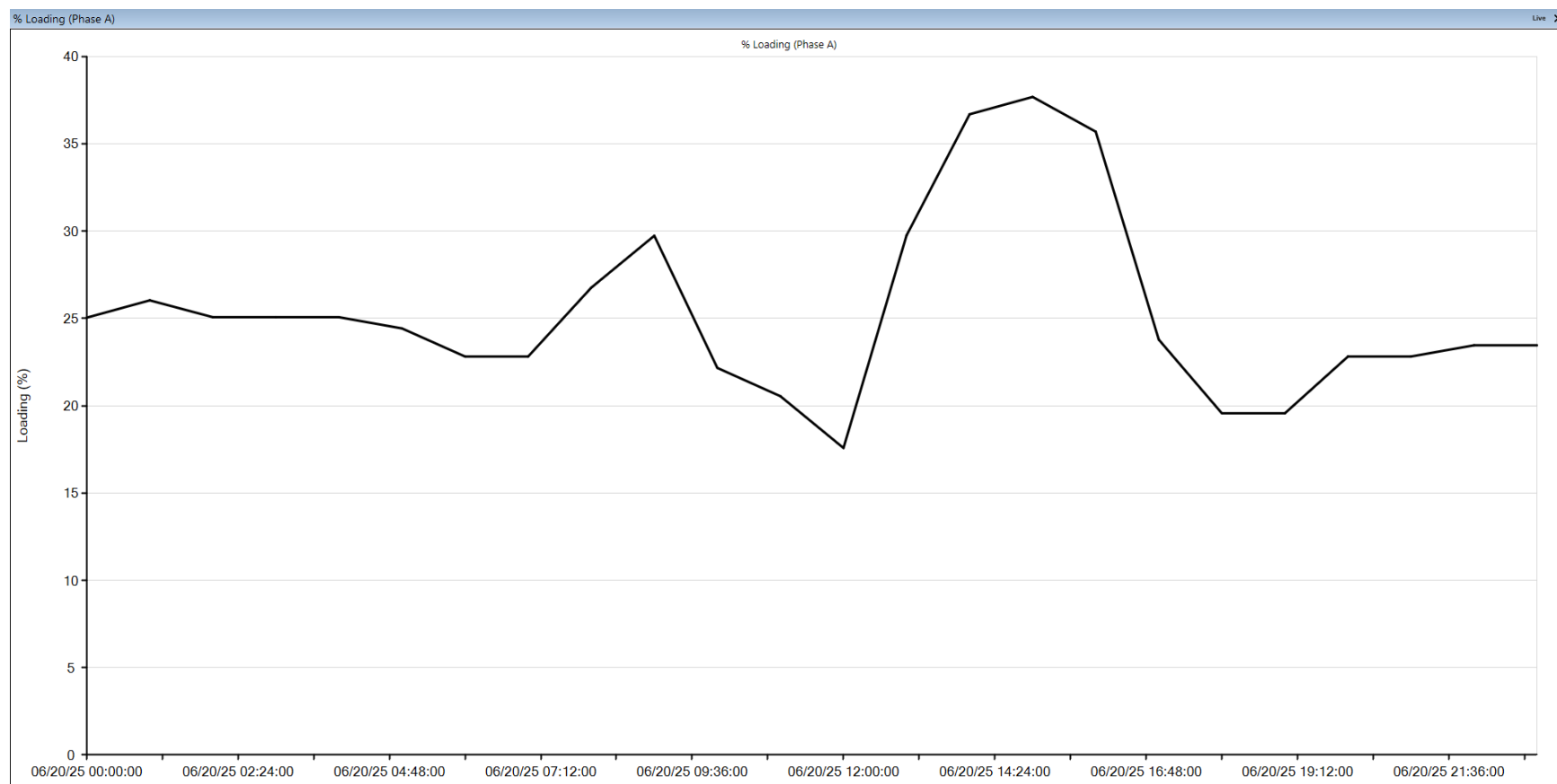
Trường hợp vận hành bình thường, biểu độ sạc/xả và trào lưu công suất theo miền thời gian qua các phần tử như sau:



Hình 1. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung (MW, Mvar)

Bảng 1. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung (MW, Mvar)

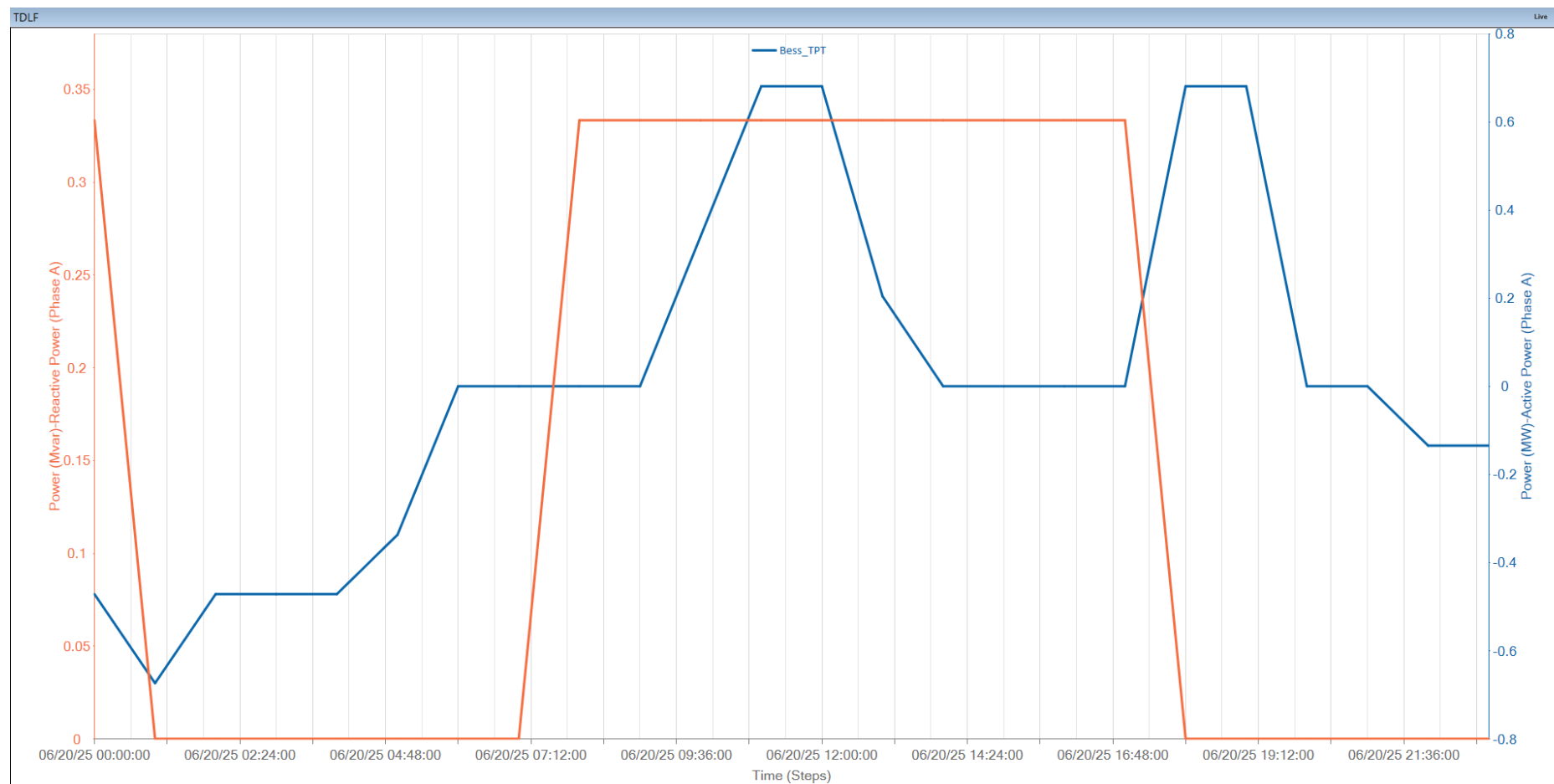
Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Active Power (From)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Reactive Power (From)
06/20/2026 00:00:00	15,77	-0,21
06/20/2026 01:00:00	16,38	0,80
06/20/2026 02:00:00	15,77	0,78
06/20/2026 03:00:00	15,77	0,78
06/20/2026 04:00:00	15,77	0,77
06/20/2026 05:00:00	15,37	0,75
06/20/2026 06:00:00	14,35	0,69
06/20/2026 07:00:00	14,35	0,70
06/20/2026 08:00:00	16,85	-0,08
06/20/2026 09:00:00	18,73	0,09
06/20/2026 10:00:00	13,96	-0,30
06/20/2026 11:00:00	12,93	-0,36
06/20/2026 12:00:00	11,06	-0,50
06/20/2026 13:00:00	18,74	0,10
06/20/2026 14:00:00	23,10	0,56
06/20/2026 15:00:00	23,73	0,64
06/20/2026 16:00:00	22,48	0,48
06/20/2026 17:00:00	14,98	-0,25
06/20/2026 18:00:00	12,31	0,59
06/20/2026 19:00:00	12,31	0,59
06/20/2026 20:00:00	14,35	0,70
06/20/2026 21:00:00	14,35	0,71
06/20/2026 22:00:00	14,76	0,72
06/20/2026 23:00:00	14,76	0,72



Hình 2. % Mạng tải qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung

Bảng 2. % Mang tải qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung

Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - Loading (%) - % Loading (Phase A)
06/20/2026 00:00:00	25,0%
06/20/2026 01:00:00	26,0%
06/20/2026 02:00:00	25,1%
06/20/2026 03:00:00	25,1%
06/20/2026 04:00:00	25,1%
06/20/2026 05:00:00	24,4%
06/20/2026 06:00:00	22,8%
06/20/2026 07:00:00	22,8%
06/20/2026 08:00:00	26,8%
06/20/2026 09:00:00	29,7%
06/20/2026 10:00:00	22,2%
06/20/2026 11:00:00	20,5%
06/20/2026 12:00:00	17,6%
06/20/2026 13:00:00	29,7%
06/20/2026 14:00:00	36,7%
06/20/2026 15:00:00	37,7%
06/20/2026 16:00:00	35,7%
06/20/2026 17:00:00	23,8%
06/20/2026 18:00:00	19,6%
06/20/2026 19:00:00	19,6%
06/20/2026 20:00:00	22,8%
06/20/2026 21:00:00	22,8%
06/20/2026 22:00:00	23,5%
06/20/2026 23:00:00	23,5%



Hình 3. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của hệ thống BESS 5MW/10MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Bảng 3. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của hệ thống BESS 5MW/5MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Time (Steps)	Bess_TPT - Power (MW)- Active Power (Phase A)	Bess_TPT - Power (Mvar)- Reactive Power (Phase A)
06/20/2026 00:00:00	-0,47	0,33
06/20/2026 01:00:00	-0,67	0,00
06/20/2026 02:00:00	-0,47	0,00
06/20/2026 03:00:00	-0,47	0,00
06/20/2026 04:00:00	-0,47	0,00
06/20/2026 05:00:00	-0,34	0,00
06/20/2026 06:00:00	0,00	0,00
06/20/2026 07:00:00	0,00	0,00
06/20/2026 08:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 09:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 10:00:00	0,34	0,33
06/20/2026 11:00:00	0,68	0,33
06/20/2026 12:00:00	0,68	0,33
06/20/2026 13:00:00	0,20	0,33
06/20/2026 14:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 15:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 16:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 17:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 18:00:00	0,68	0,00
06/20/2026 19:00:00	0,68	0,00
06/20/2026 20:00:00	0,00	0,00
06/20/2026 21:00:00	0,00	0,00
06/20/2026 22:00:00	-0,13	0,00
06/20/2026 23:00:00	-0,13	0,00



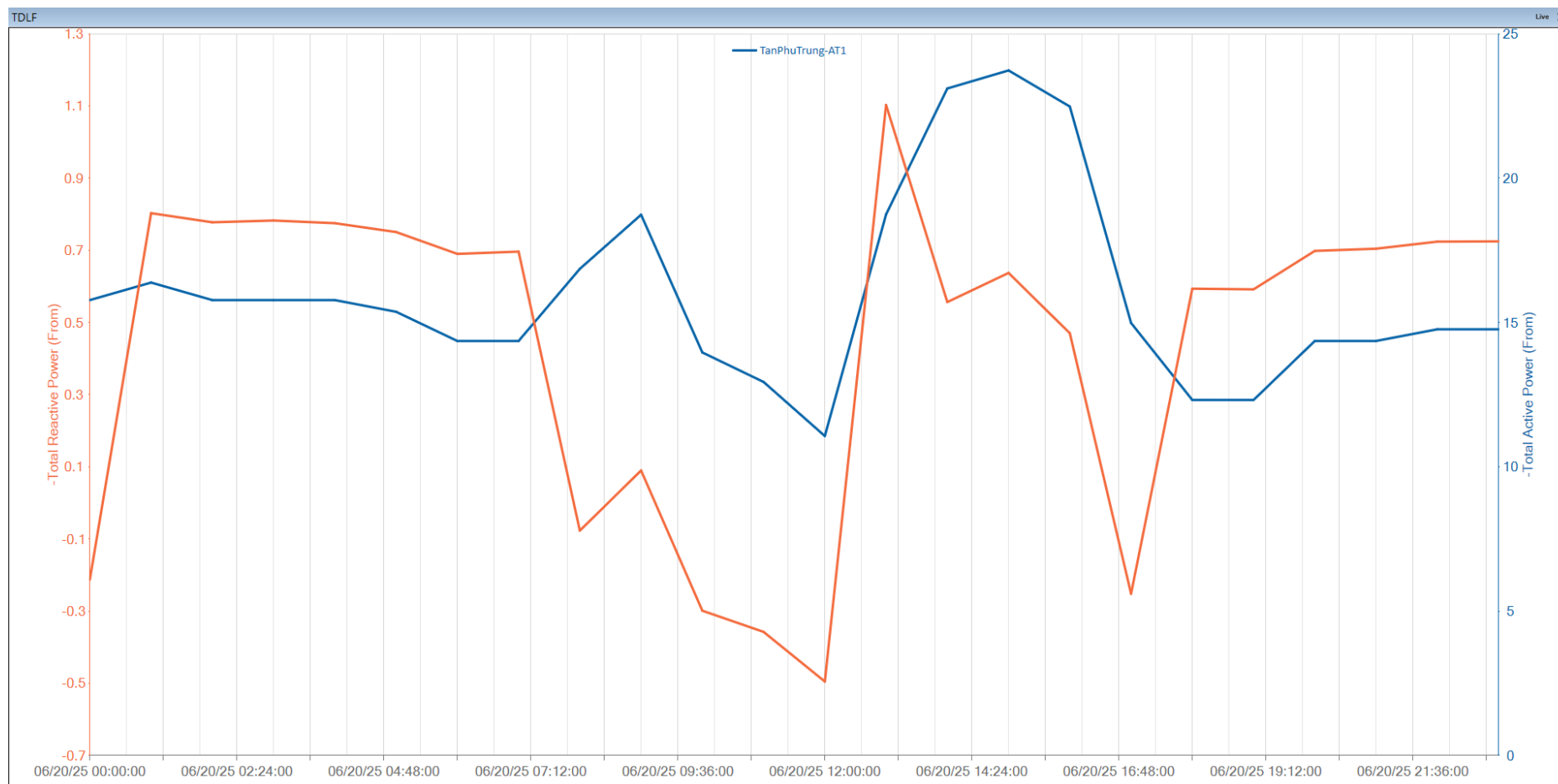
Hình 4. Điện áp các TC 22kV, 110kV trạm biến áp 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Bảng 4. Điện áp các TC 22kV, 110kV trạm biến áp 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Time (Steps)	CAUBONG110 - Voltage (%)	TPT22 - Voltage (%)	TPT110 - Voltage (%)
06/20/2026 00:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 01:00:00	104%	102%	104%
06/20/2026 02:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 03:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 04:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 05:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 06:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 07:00:00	103%	100%	103%
06/20/2026 08:00:00	101%	99%	100%
06/20/2026 09:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 10:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 11:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 12:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 13:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 14:00:00	101%	98%	101%
06/20/2026 15:00:00	100%	98%	100%
06/20/2026 16:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 17:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 18:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 19:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 20:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 21:00:00	102%	99%	102%
06/20/2026 22:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 23:00:00	102%	100%	102%

5.1.2. Trường hợp sự cố 01 mạch ĐD 110kV Cầu Bông 220kV – Tân Phú Trung

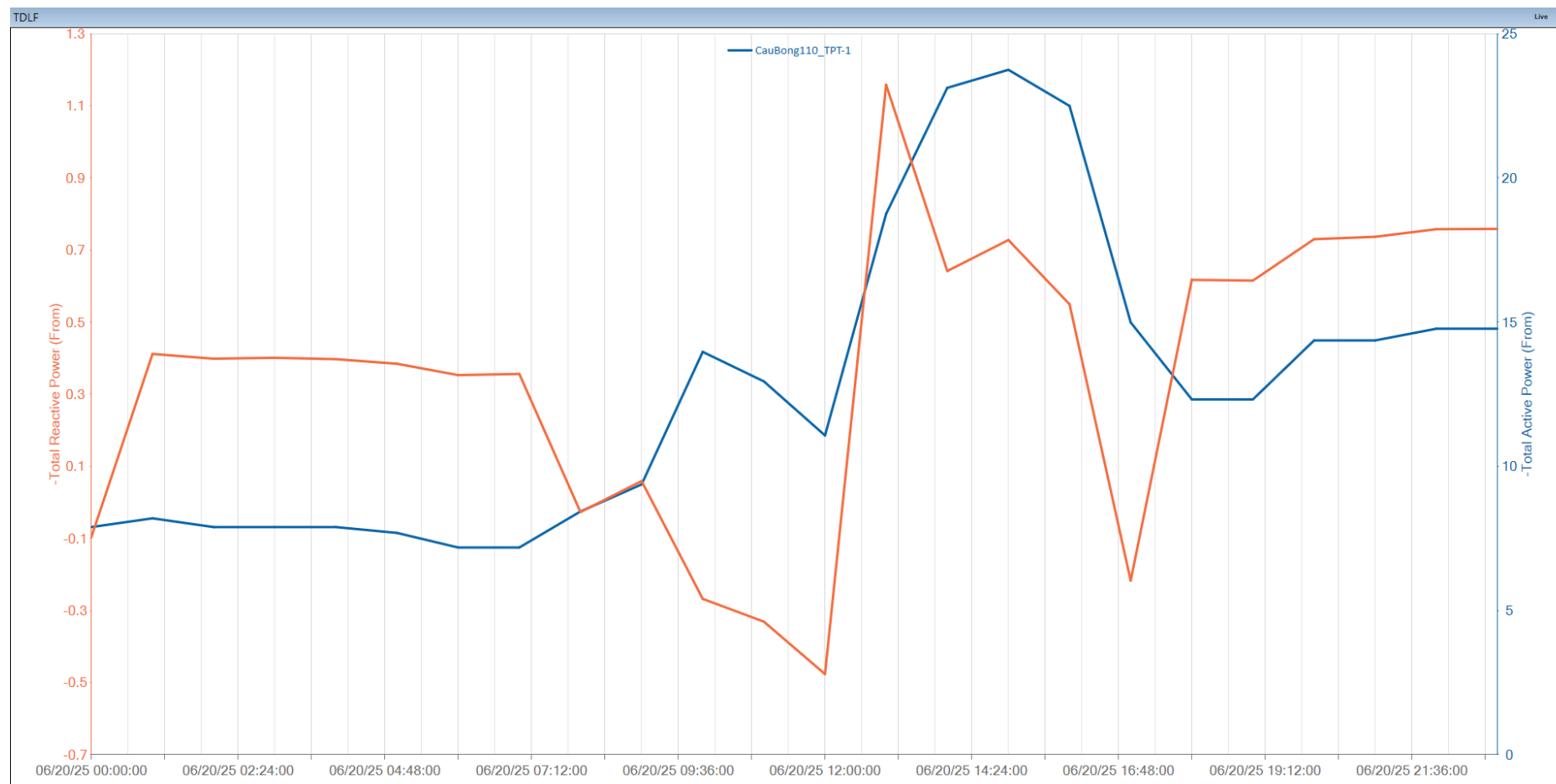
Trường hợp vận hành bình thường, lúc 10 giờ sáng 01 mạch ĐD 110kV Cầu Bông 220kV – Tân Phú Trung bị sự cố và tách khỏi hệ thống, biểu độ sạc/xả và trào lưu công suất theo miền thời gian qua các phần tử như sau:



Hình 5. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung - (MW, Mvar)

Bảng 5. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung - (MW, Mvar)

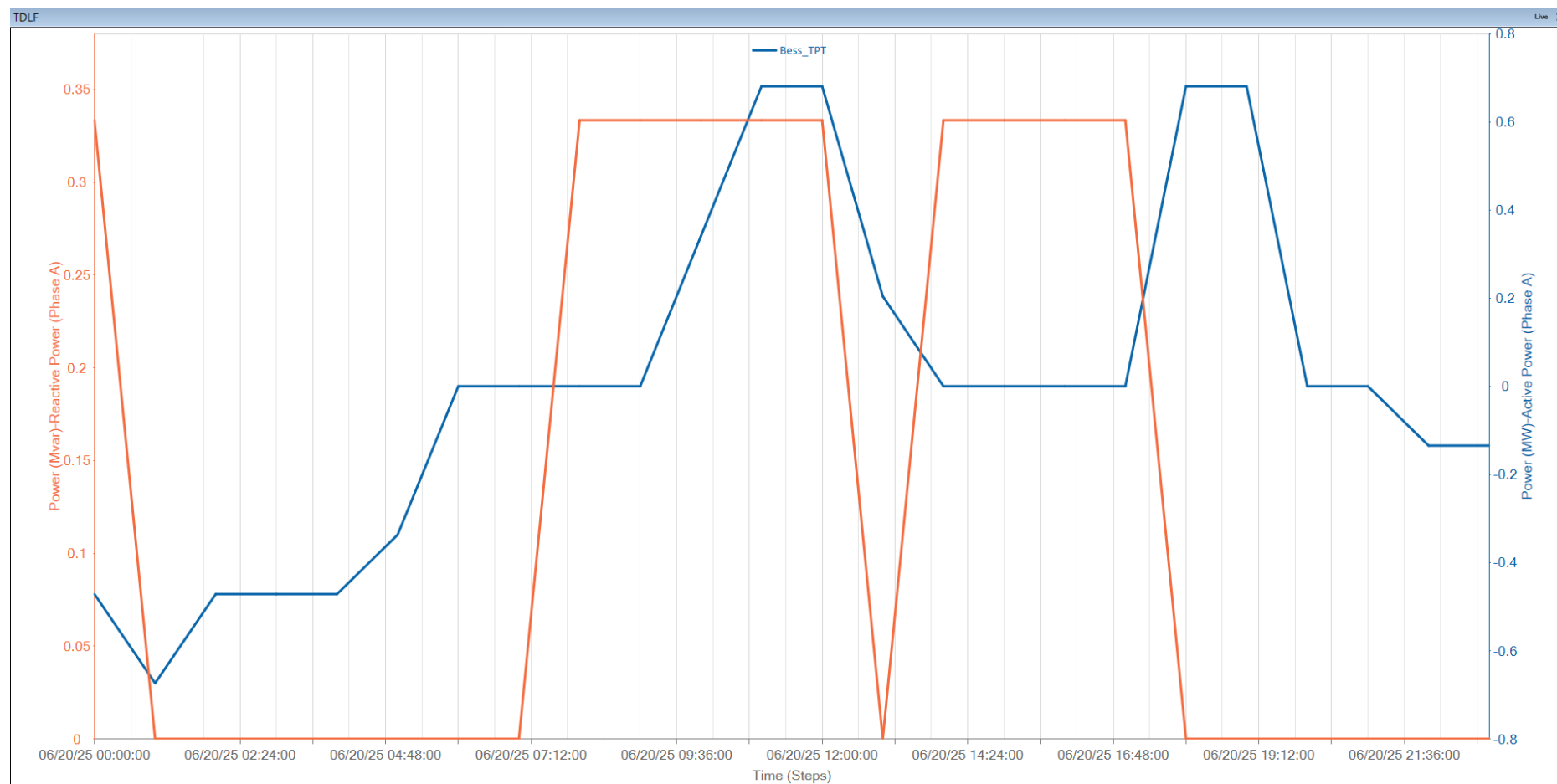
Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Reactive Power (From)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Active Power (From)
06/20/2026 00:00:00	15,77	-0,21
06/20/2026 01:00:00	16,38	0,80
06/20/2026 02:00:00	15,77	0,78
06/20/2026 03:00:00	15,77	0,78
06/20/2026 04:00:00	15,77	0,77
06/20/2026 05:00:00	15,37	0,75
06/20/2026 06:00:00	14,35	0,69
06/20/2026 07:00:00	14,35	0,70
06/20/2026 08:00:00	16,85	-0,08
06/20/2026 09:00:00	18,73	0,09
06/20/2026 10:00:00	13,96	-0,30
06/20/2026 11:00:00	12,93	-0,36
06/20/2026 12:00:00	11,06	-0,50
06/20/2026 13:00:00	18,74	1,10
06/20/2026 14:00:00	23,10	0,56
06/20/2026 15:00:00	23,73	0,64
06/20/2026 16:00:00	22,48	0,47
06/20/2026 17:00:00	14,98	-0,25
06/20/2026 18:00:00	12,31	0,59
06/20/2026 19:00:00	12,31	0,59
06/20/2026 20:00:00	14,35	0,70
06/20/2026 21:00:00	14,35	0,70
06/20/2026 22:00:00	14,76	0,72
06/20/2026 23:00:00	14,76	0,72



Hình 6. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua ĐD 110kV Cầu Bông 220kV – Tân Phú Trung – Mạch không bị sự cố (MW, Mvar)

Bảng 6. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua DD 110kV Cầu Bông 220kV – Tân Phú Trung – Mạch không bị sự cố (MW, Mvar)

Time (Steps)	CauBong110_TPT- 1 - -Total Active Power (From)	CauBong110_TPT- 1 - -Total Reactive Power (From)
06/20/2026 00:00:00	7,89	-0,10
06/20/2026 01:00:00	8,19	0,41
06/20/2026 02:00:00	7,89	0,40
06/20/2026 03:00:00	7,89	0,40
06/20/2026 04:00:00	7,89	0,40
06/20/2026 05:00:00	7,68	0,38
06/20/2026 06:00:00	7,18	0,35
06/20/2026 07:00:00	7,18	0,36
06/20/2026 08:00:00	8,43	-0,03
06/20/2026 09:00:00	9,37	0,06
06/20/2026 10:00:00	13,96	-0,27
06/20/2026 11:00:00	12,94	-0,33
06/20/2026 12:00:00	11,07	-0,48
06/20/2026 13:00:00	18,75	1,16
06/20/2026 14:00:00	23,12	0,64
06/20/2026 15:00:00	23,75	0,73
06/20/2026 16:00:00	22,49	0,55
06/20/2026 17:00:00	14,99	-0,22
06/20/2026 18:00:00	12,32	0,62
06/20/2026 19:00:00	12,32	0,61
06/20/2026 20:00:00	14,36	0,73
06/20/2026 21:00:00	14,36	0,74
06/20/2026 22:00:00	14,77	0,76
06/20/2026 23:00:00	14,77	0,76



Hình 7. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của hệ thống BESS 5MW/10MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Bảng 7. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của hệ thống BESS 5MW/5MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Time (Steps)	Bess_TPT - Power (MW)-Active Power (Phase A)	Bess_TPT - Power (Mvar)- Reactive Power (Phase A)
06/20/2026 00:00:00	-0,47	0,33
06/20/2026 01:00:00	-0,67	0,00
06/20/2026 02:00:00	-0,47	0,00
06/20/2026 03:00:00	-0,47	0,00
06/20/2026 04:00:00	-0,47	0,00
06/20/2026 05:00:00	-0,34	0,00
06/20/2026 06:00:00	0,00	0,00
06/20/2026 07:00:00	0,00	0,00
06/20/2026 08:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 09:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 10:00:00	0,34	0,33
06/20/2026 11:00:00	0,68	0,33
06/20/2026 12:00:00	0,68	0,33
06/20/2026 13:00:00	0,20	0,00
06/20/2026 14:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 15:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 16:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 17:00:00	0,00	0,33
06/20/2026 18:00:00	0,68	0,00
06/20/2026 19:00:00	0,68	0,00
06/20/2026 20:00:00	0,00	0,00
06/20/2026 21:00:00	0,00	0,00
06/20/2026 22:00:00	-0,13	0,00
06/20/2026 23:00:00	-0,13	0,00



Hình 8. Điện áp các TC 22kV, 110kV trạm biến áp 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

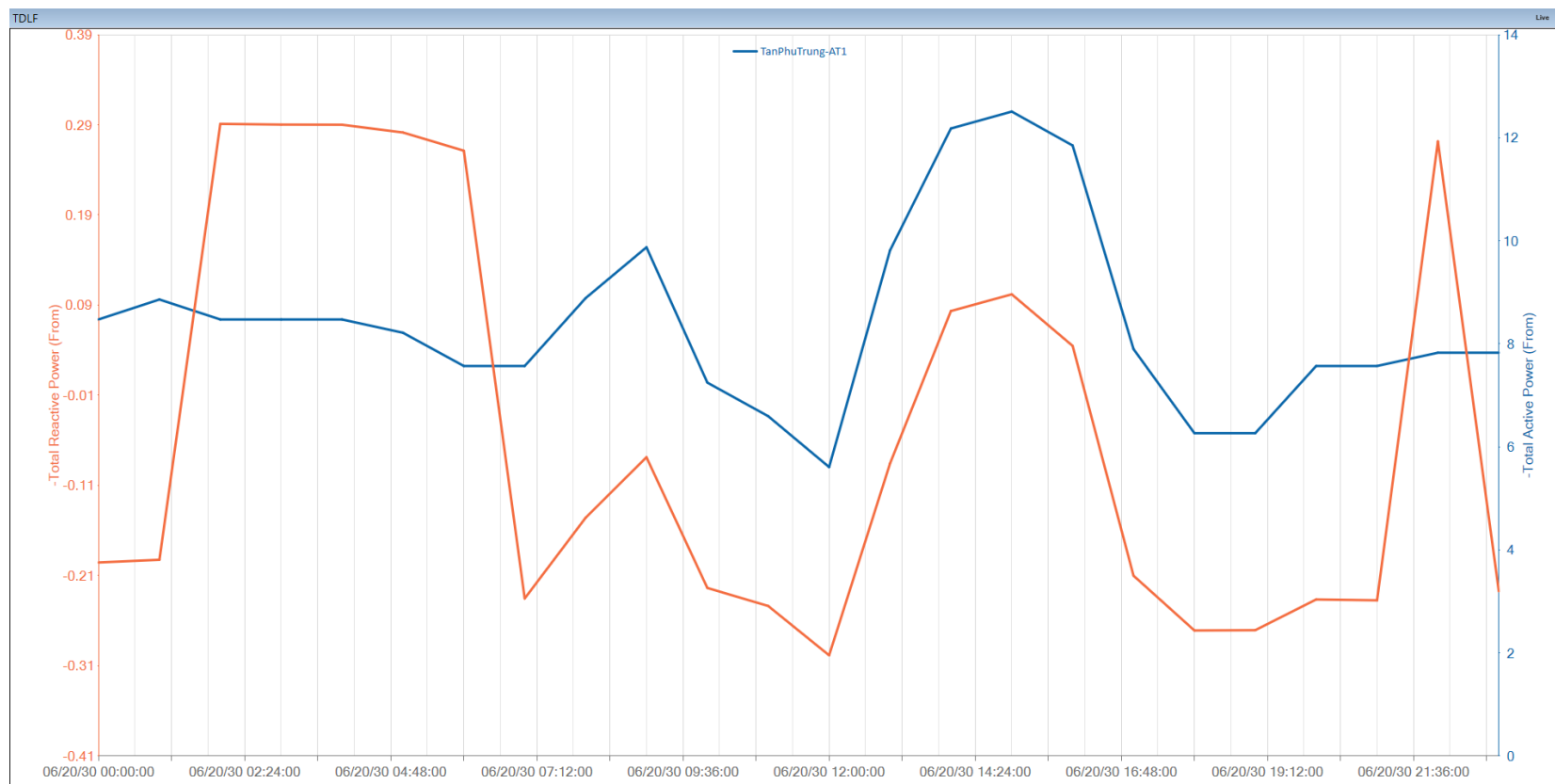
Bảng 8. Điện áp các TC 22kV, 110kV trạm biến áp 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Time (Steps)	CAUBONG110 - Voltage (%)	TPT22 - Voltage (%)	TPT110 - Voltage (%)
06/20/2026 00:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 01:00:00	104%	102%	104%
06/20/2026 02:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 03:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 04:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 05:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 06:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 07:00:00	103%	100%	103%
06/20/2026 08:00:00	101%	99%	100%
06/20/2026 09:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 10:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 11:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 12:00:00	103%	101%	103%
06/20/2026 13:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 14:00:00	101%	99%	101%
06/20/2026 15:00:00	100%	98%	100%
06/20/2026 16:00:00	102%	99%	101%
06/20/2026 17:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 18:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 19:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 20:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 21:00:00	102%	99%	102%
06/20/2026 22:00:00	102%	100%	102%
06/20/2026 23:00:00	102%	100%	102%

5.2. Năm 2030

5.2.1. Trường hợp vận hành bình thường

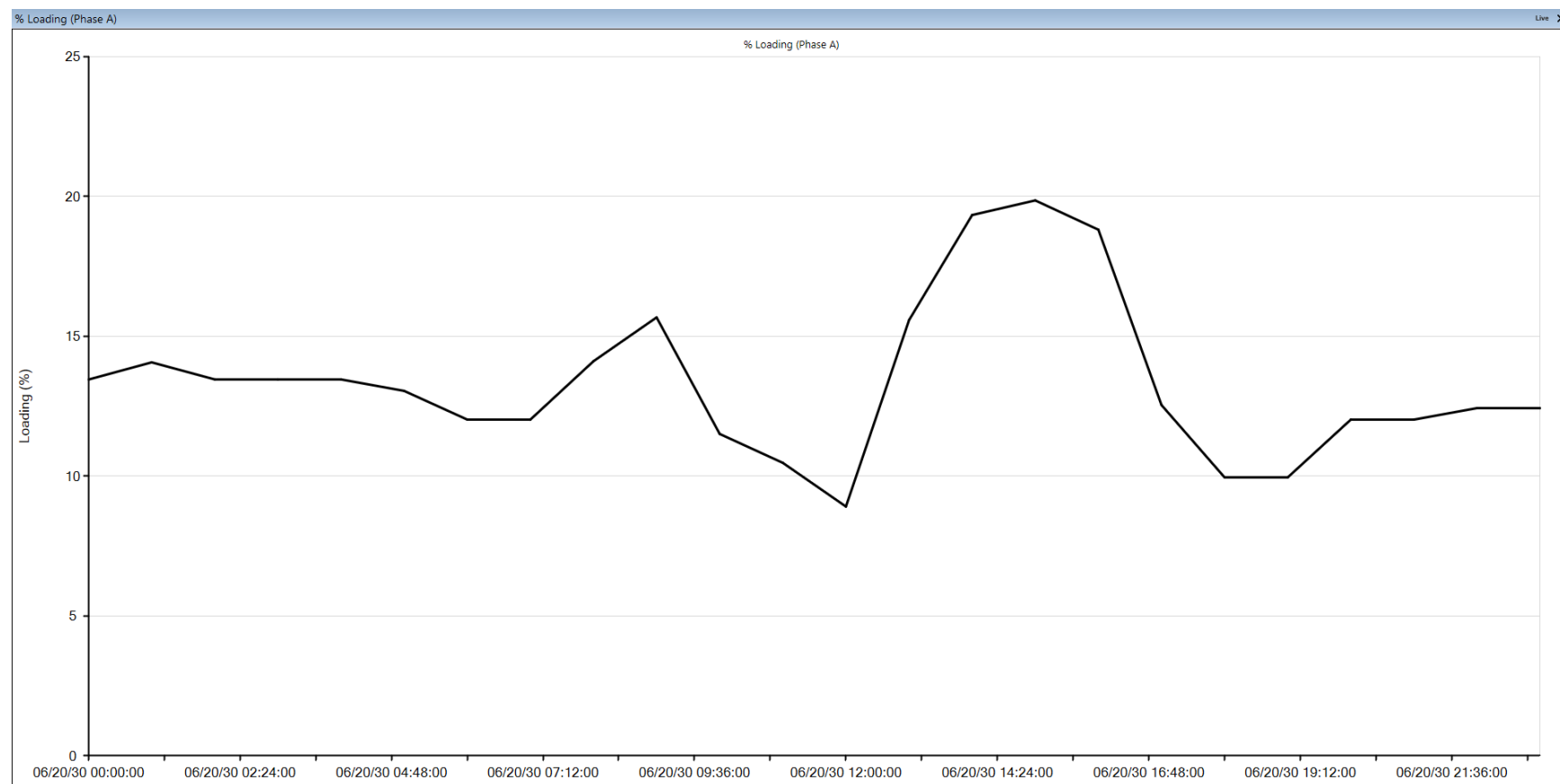
Trường hợp vận hành bình thường, biểu đồ sạc/xả và trào lưu công suất theo miền thời gian qua các phần tử như sau:



Hình 9. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung (MW, Mvar)

Bảng 9. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung (MW, Mvar)

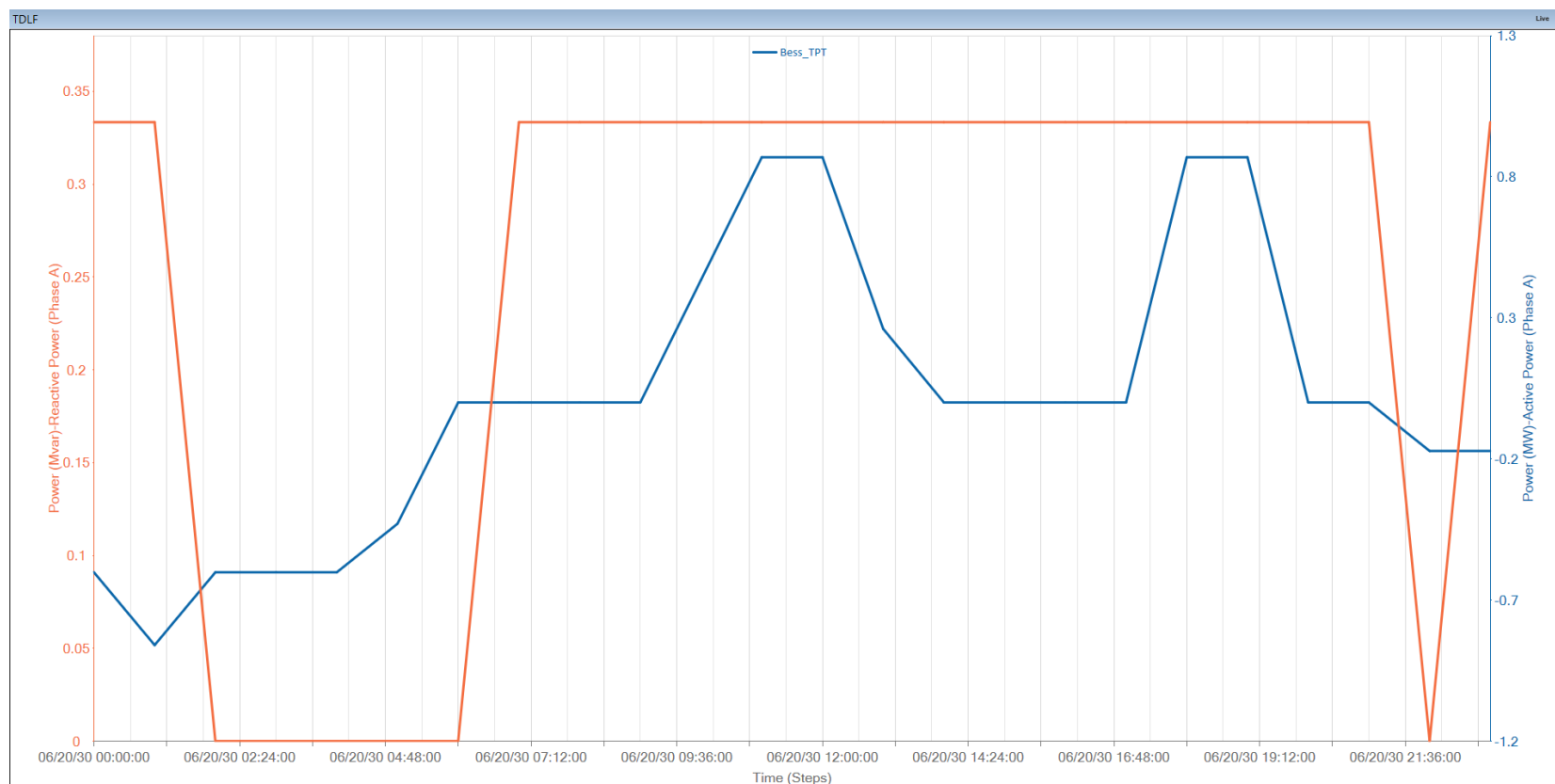
Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Active Power (From)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Reactive Power (From)
06/20/2030 00:00:00	8,47	-0,20
06/20/2030 01:00:00	8,86	-0,19
06/20/2030 02:00:00	8,47	0,29
06/20/2030 03:00:00	8,47	0,29
06/20/2030 04:00:00	8,47	0,29
06/20/2030 05:00:00	8,21	0,28
06/20/2030 06:00:00	7,57	0,26
06/20/2030 07:00:00	7,57	-0,24
06/20/2030 08:00:00	8,88	-0,15
06/20/2030 09:00:00	9,87	-0,08
06/20/2030 10:00:00	7,24	-0,22
06/20/2030 11:00:00	6,59	-0,24
06/20/2030 12:00:00	5,61	-0,30
06/20/2030 13:00:00	9,81	-0,09
06/20/2030 14:00:00	12,18	0,08
06/20/2030 15:00:00	12,51	0,10
06/20/2030 16:00:00	11,85	0,04
06/20/2030 17:00:00	7,90	-0,21
06/20/2030 18:00:00	6,26	-0,27
06/20/2030 19:00:00	6,26	-0,27
06/20/2030 20:00:00	7,57	-0,24
06/20/2030 21:00:00	7,57	-0,24
06/20/2030 22:00:00	7,83	0,27
06/20/2030 23:00:00	7,83	-0,23



Hình 10. % Mang tải qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung

Bảng 10. Mang tải qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung

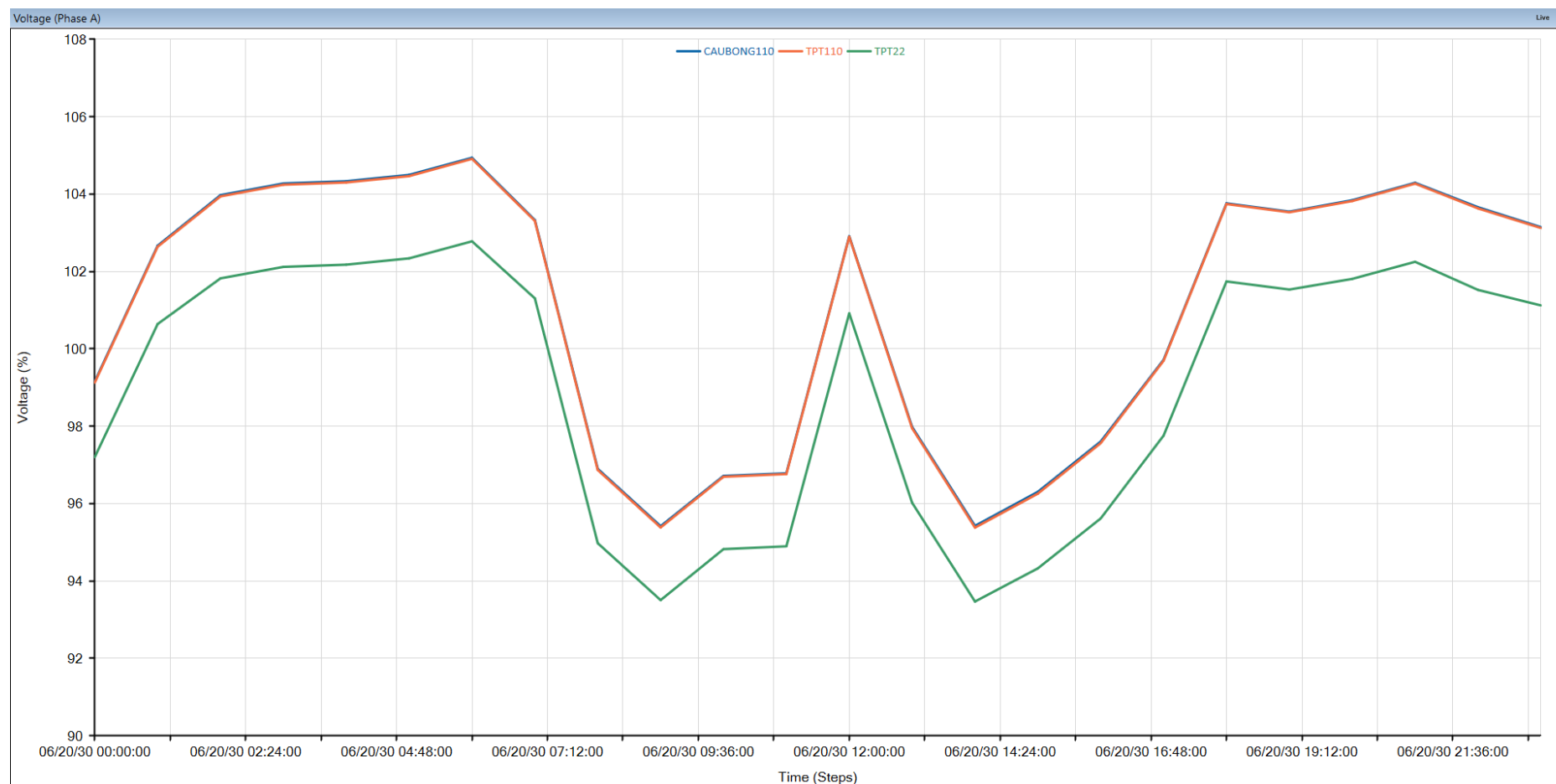
Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - Loading (%) - % Loading (Phase A)
06/20/2030 00:00:00	13,4%
06/20/2030 01:00:00	14,1%
06/20/2030 02:00:00	13,5%
06/20/2030 03:00:00	13,5%
06/20/2030 04:00:00	13,5%
06/20/2030 05:00:00	13,0%
06/20/2030 06:00:00	12,0%
06/20/2030 07:00:00	12,0%
06/20/2030 08:00:00	14,1%
06/20/2030 09:00:00	15,7%
06/20/2030 10:00:00	11,5%
06/20/2030 11:00:00	10,5%
06/20/2030 12:00:00	8,9%
06/20/2030 13:00:00	15,6%
06/20/2030 14:00:00	19,3%
06/20/2030 15:00:00	19,9%
06/20/2030 16:00:00	18,8%
06/20/2030 17:00:00	12,5%
06/20/2030 18:00:00	10,0%
06/20/2030 19:00:00	10,0%
06/20/2030 20:00:00	12,0%
06/20/2030 21:00:00	12,0%
06/20/2030 22:00:00	12,4%
06/20/2030 23:00:00	12,4%



Hình 11. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của hệ thống BESS 5MW/10MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Bảng 11. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của hệ thống BESS 5MW/10MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Time (Steps)	Bess_TPT - Power (MW)- Active Power (Phase A)	Bess_TPT - Power (Mvar)- Reactive Power (Phase A)
06/20/2030 00:00:00	-0,60	0,33
06/20/2030 01:00:00	-0,86	0,33
06/20/2030 02:00:00	-0,60	0,00
06/20/2030 03:00:00	-0,60	0,00
06/20/2030 04:00:00	-0,60	0,00
06/20/2030 05:00:00	-0,43	0,00
06/20/2030 06:00:00	0,00	0,00
06/20/2030 07:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 08:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 09:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 10:00:00	0,43	0,33
06/20/2030 11:00:00	0,87	0,33
06/20/2030 12:00:00	0,87	0,33
06/20/2030 13:00:00	0,26	0,33
06/20/2030 14:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 15:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 16:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 17:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 18:00:00	0,87	0,33
06/20/2030 19:00:00	0,87	0,33
06/20/2030 20:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 21:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 22:00:00	-0,17	0,00
06/20/2030 23:00:00	-0,17	0,33



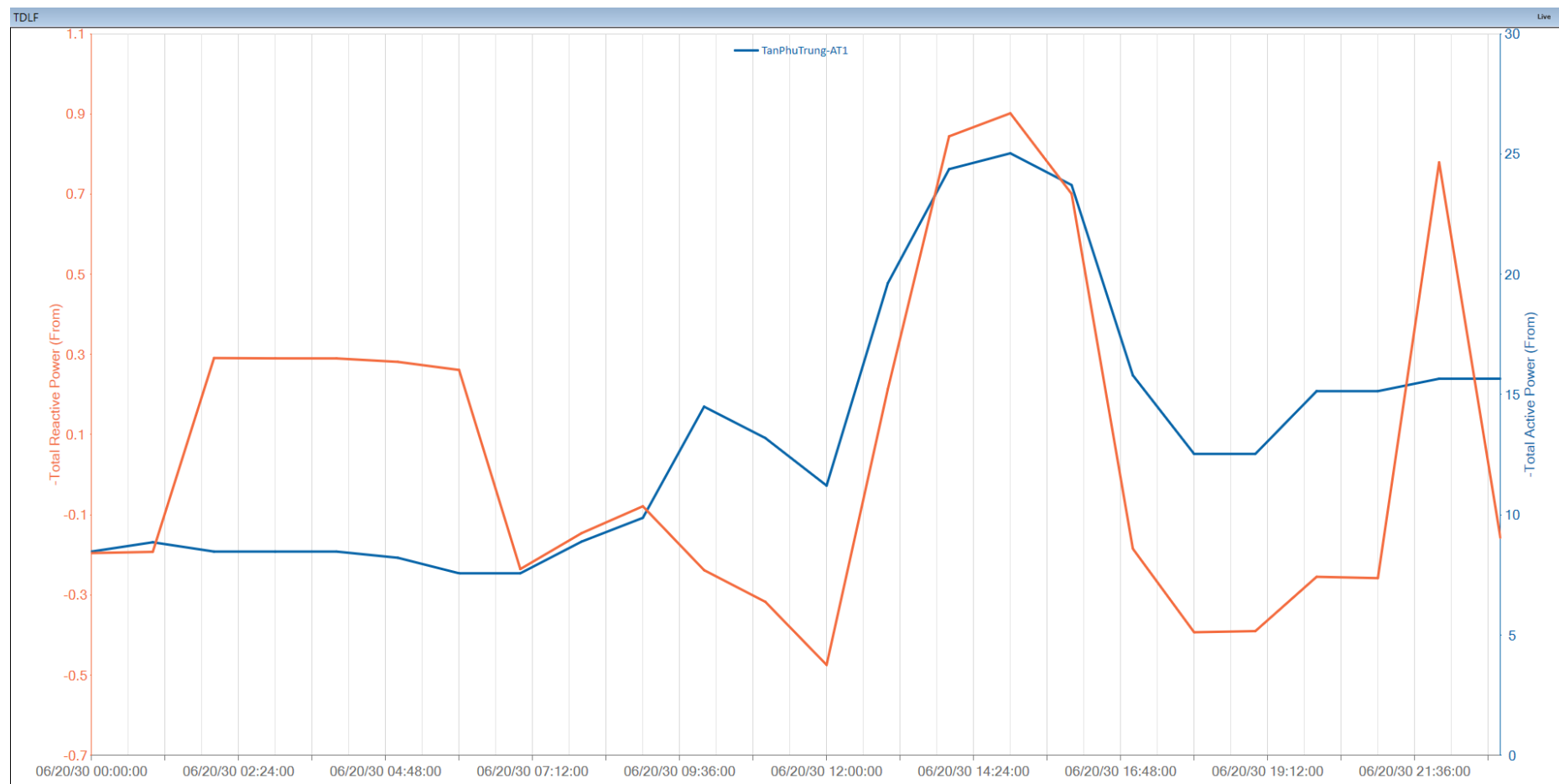
Hình 12. Điện áp các TC 22kV, 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Bảng 12. Điện áp các TC 22kV, 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Time (Steps)	CAUBONG110 - Voltage (%)	TPT22 - Voltage (%)	TPT110 - Voltage (%)
06/20/2030 00:00:00	99%	97%	99%
06/20/2030 01:00:00	103%	101%	103%
06/20/2030 02:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 03:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 04:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 05:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 06:00:00	105%	103%	105%
06/20/2030 07:00:00	103%	101%	103%
06/20/2030 08:00:00	97%	95%	97%
06/20/2030 09:00:00	95%	94%	95%
06/20/2030 10:00:00	97%	95%	97%
06/20/2030 11:00:00	97%	95%	97%
06/20/2030 12:00:00	103%	101%	103%
06/20/2030 13:00:00	98%	96%	98%
06/20/2030 14:00:00	95%	93%	95%
06/20/2030 15:00:00	96%	94%	96%
06/20/2030 16:00:00	98%	96%	98%
06/20/2030 17:00:00	100%	98%	100%
06/20/2030 18:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 19:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 20:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 21:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 22:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 23:00:00	103%	101%	103%

5.2.2. Trường hợp sự cố 01 ĐD 110kV Cầu Bông 220kV – Tân Phú Trung

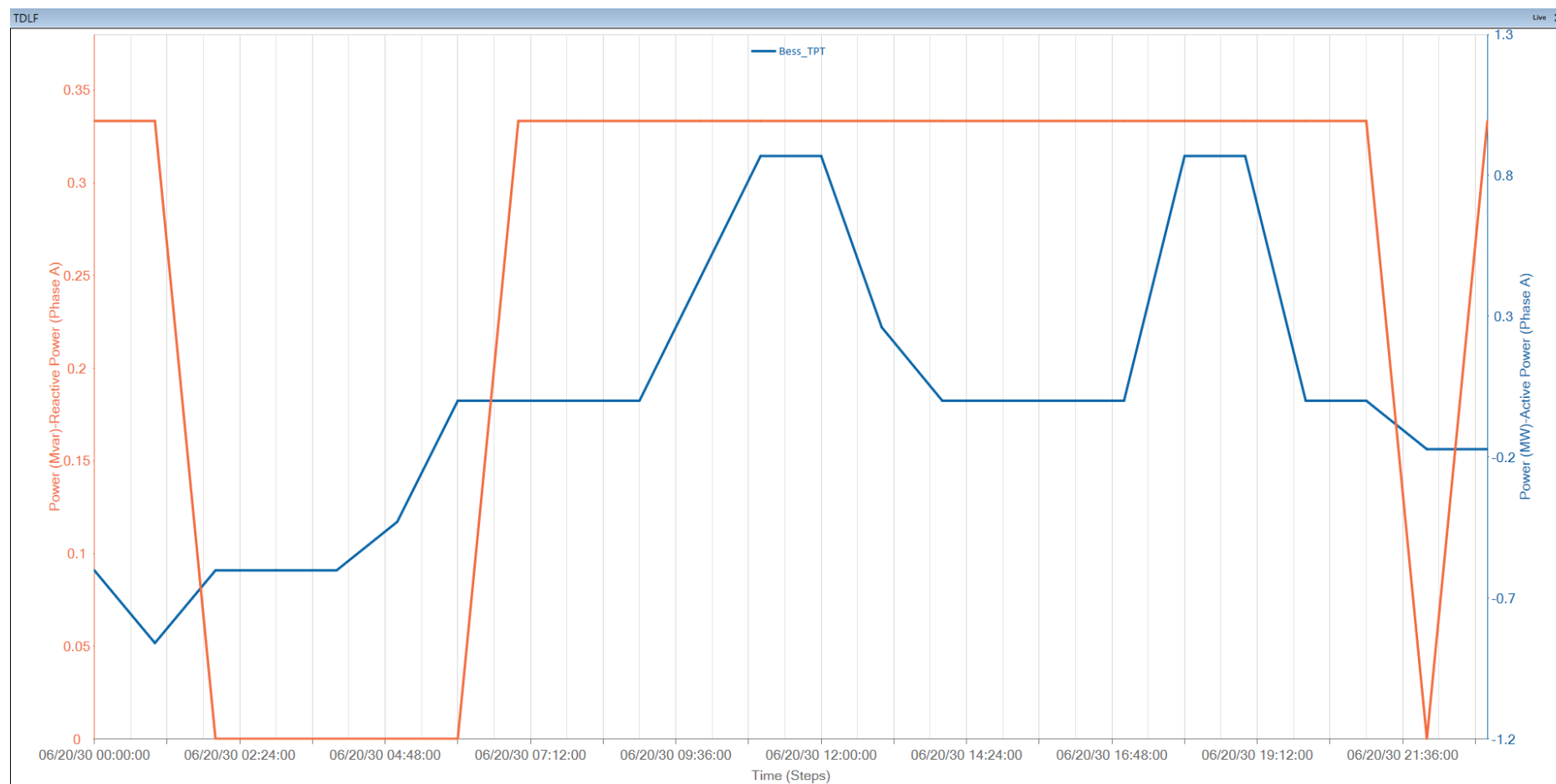
Trường hợp vận hành bình thường, lúc 10 giờ sáng 01 mạch ĐD 110kV Cầu Bông 220kV – Tân Phú Trung bị sự cố và tách khỏi hệ thống, biểu độ sạc/xả và trào lưu công suất theo miền thời gian qua các phần tử như sau:



Hình 13. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung (MW, Mvar)

Bảng 13. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV trạm 110/22kV Tân Phú Trung (MW, Mvar)

Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Active Power (From)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Reactive Power (From)
06/20/2030 00:00:00	8,47	-0,20
06/20/2030 01:00:00	8,86	-0,19
06/20/2030 02:00:00	8,47	0,29
06/20/2030 03:00:00	8,47	0,29
06/20/2030 04:00:00	8,47	0,29
06/20/2030 05:00:00	8,21	0,28
06/20/2030 06:00:00	7,57	0,26
06/20/2030 07:00:00	7,57	-0,24
06/20/2030 08:00:00	8,88	-0,15
06/20/2030 09:00:00	9,87	-0,08
06/20/2030 10:00:00	14,49	-0,24
06/20/2030 11:00:00	13,19	-0,32
06/20/2030 12:00:00	11,21	-0,47
06/20/2030 13:00:00	19,63	0,21
06/20/2030 14:00:00	24,37	0,84
06/20/2030 15:00:00	25,03	0,90
06/20/2030 16:00:00	23,71	0,70
06/20/2030 17:00:00	15,80	-0,18
06/20/2030 18:00:00	12,53	-0,39
06/20/2030 19:00:00	12,53	-0,39
06/20/2030 20:00:00	15,14	-0,25
06/20/2030 21:00:00	15,14	-0,26
06/20/2030 22:00:00	15,66	0,78
06/20/2030 23:00:00	15,66	-0,16



Hình 14. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của BESS 5MW/10MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Bảng 14. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của BESS 5MW/10MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Time (Steps)	Bess_TPT - Power (MW)-Active Power (Phase A)	Bess_TPT - Power (Mvar)-Reactive Power (Phase A)
06/20/2030 00:00:00	-0,60	0,33
06/20/2030 01:00:00	-0,86	0,33
06/20/2030 02:00:00	-0,60	0,00
06/20/2030 03:00:00	-0,60	0,00
06/20/2030 04:00:00	-0,60	0,00
06/20/2030 05:00:00	-0,43	0,00
06/20/2030 06:00:00	0,00	0,00
06/20/2030 07:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 08:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 09:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 10:00:00	0,43	0,33
06/20/2030 11:00:00	0,87	0,33
06/20/2030 12:00:00	0,87	0,33
06/20/2030 13:00:00	0,26	0,33
06/20/2030 14:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 15:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 16:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 17:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 18:00:00	0,87	0,33
06/20/2030 19:00:00	0,87	0,33
06/20/2030 20:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 21:00:00	0,00	0,33
06/20/2030 22:00:00	-0,17	0,00
06/20/2030 23:00:00	-0,17	0,33



Hình 15. Điện áp các TC 22kV, 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

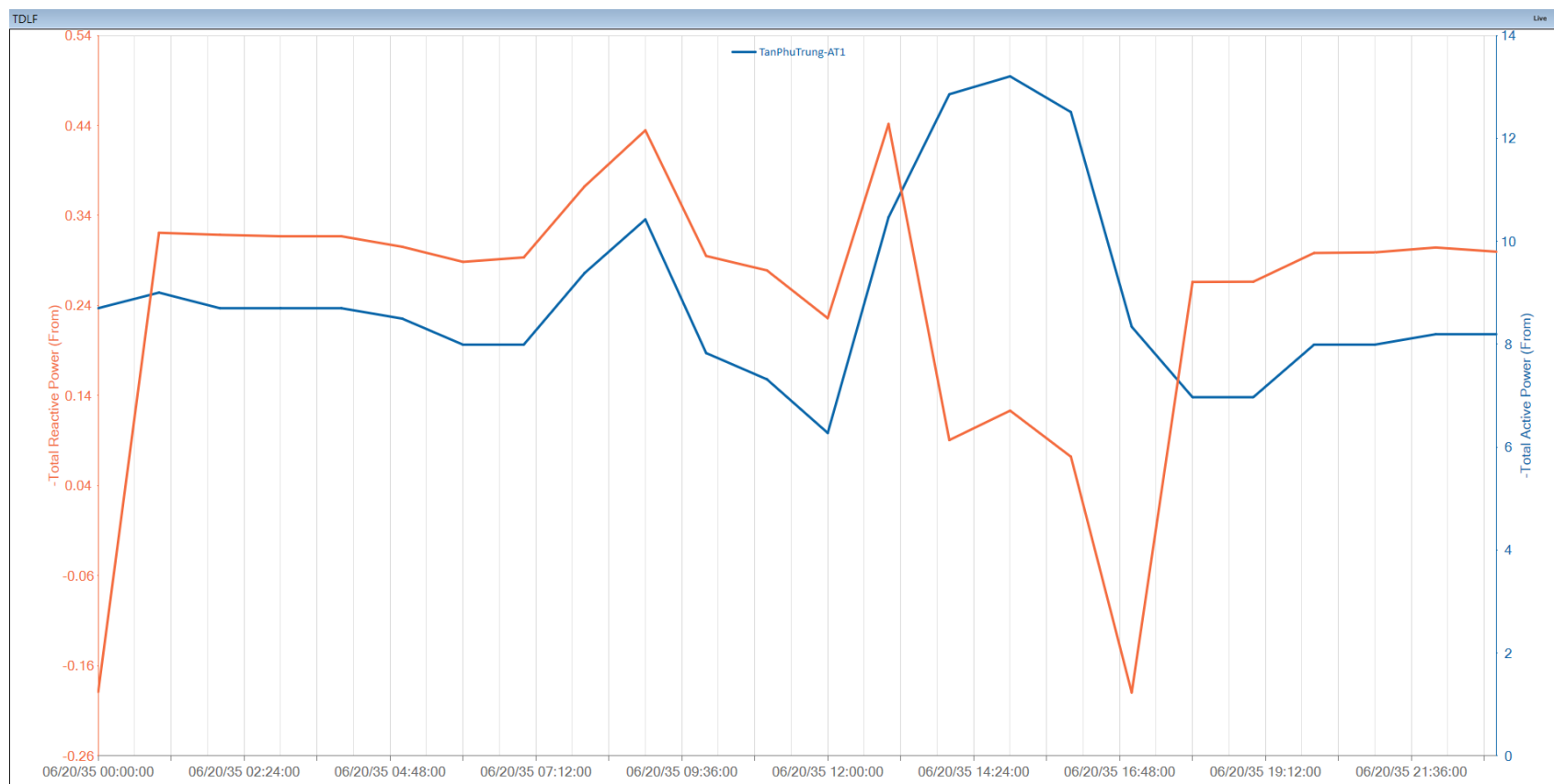
Bảng 15. Điện áp các TC 22kV, 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Time (Steps)	CAUBONG110 - Voltage (%)	TPT22 - Voltage (%)	TPT110 - Voltage (%)
06/20/2030 00:00:00	99%	97%	99%
06/20/2030 01:00:00	103%	101%	103%
06/20/2030 02:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 03:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 04:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 05:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 06:00:00	105%	103%	105%
06/20/2030 07:00:00	103%	101%	103%
06/20/2030 08:00:00	97%	95%	97%
06/20/2030 09:00:00	95%	94%	95%
06/20/2030 10:00:00	99%	97%	99%
06/20/2030 11:00:00	100%	98%	100%
06/20/2030 12:00:00	103%	101%	103%
06/20/2030 13:00:00	100%	98%	100%
06/20/2030 14:00:00	95%	93%	95%
06/20/2030 15:00:00	96%	94%	96%
06/20/2030 16:00:00	98%	96%	98%
06/20/2030 17:00:00	102%	100%	102%
06/20/2030 18:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 19:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 20:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 21:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 22:00:00	104%	102%	104%
06/20/2030 23:00:00	97%	95%	97%

5.3. Năm 2035

5.3.1. Trường hợp vận hành bình thường

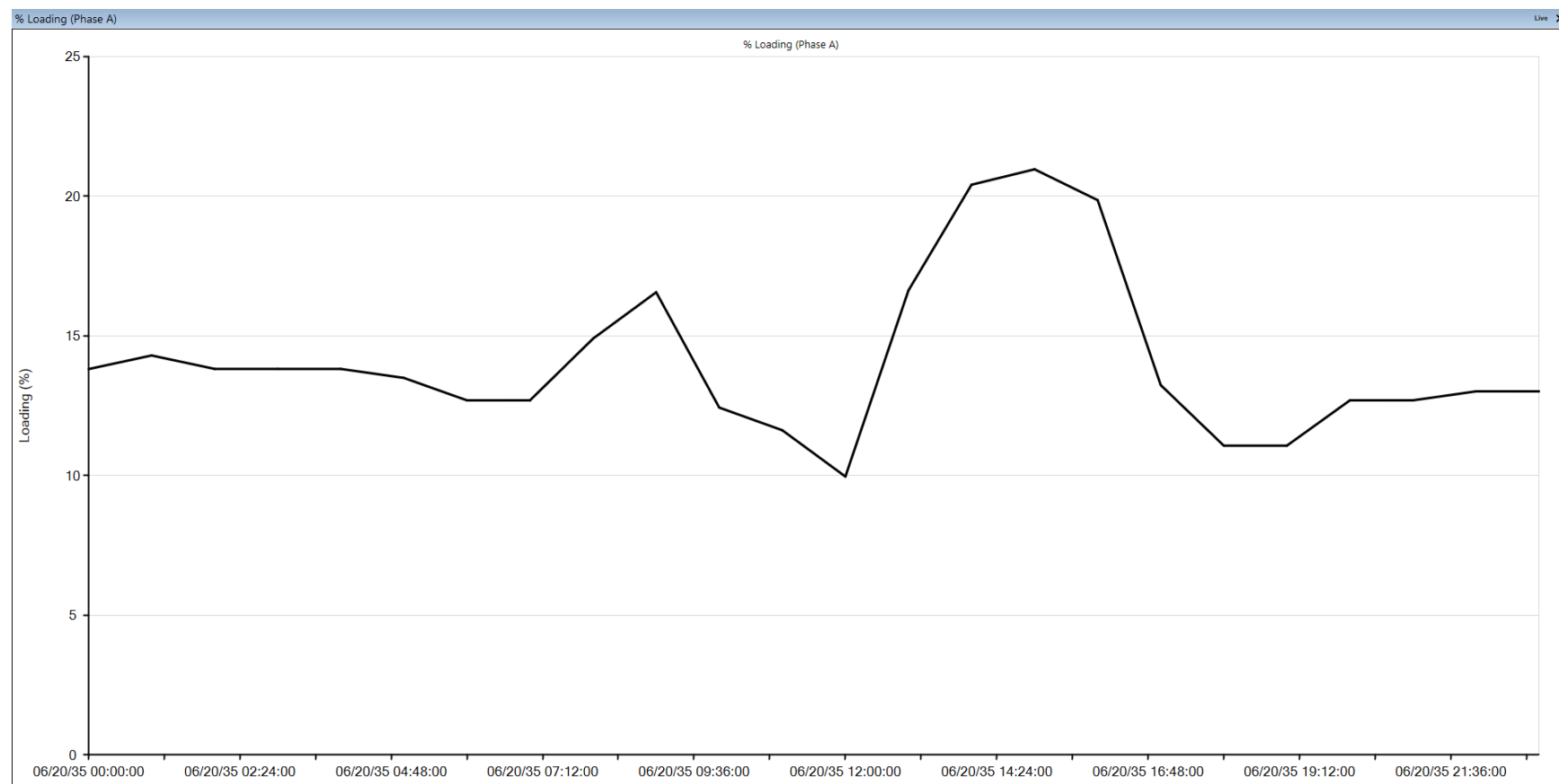
Trường hợp vận hành bình thường, biểu đồ sạc/xả và trào lưu công suất theo miền thời gian qua các phân tử như sau:



Hình 16. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung (MW, Mvar)

Bảng 16. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung (MW, Mvar)

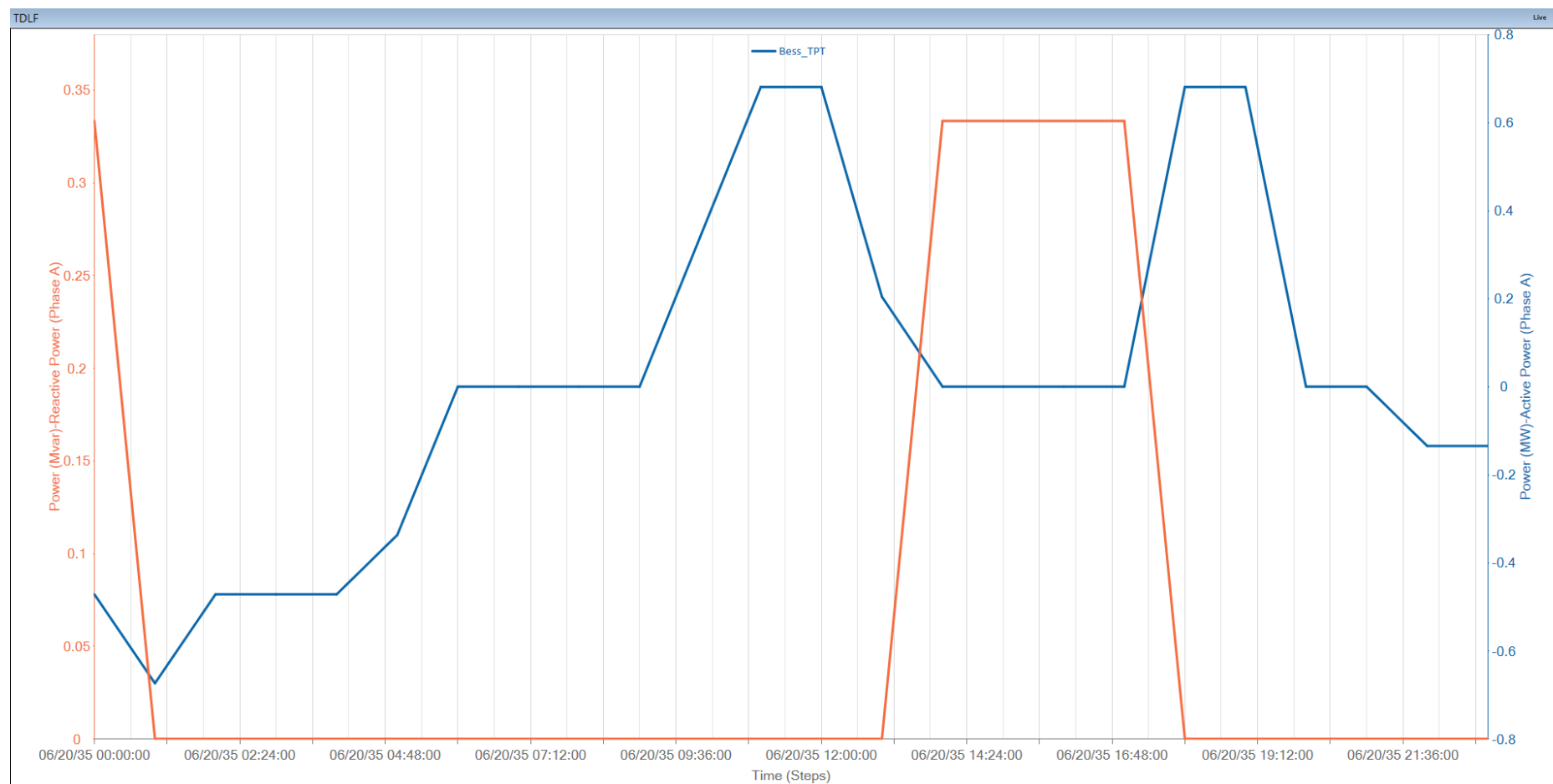
Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Active Power (From)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Reactive Power (From)
06/20/2035 00:00:00	8,70	-0,19
06/20/2035 01:00:00	9,00	0,32
06/20/2035 02:00:00	8,70	0,32
06/20/2035 03:00:00	8,70	0,32
06/20/2035 04:00:00	8,70	0,32
06/20/2035 05:00:00	8,49	0,31
06/20/2035 06:00:00	7,99	0,29
06/20/2035 07:00:00	7,99	0,29
06/20/2035 08:00:00	9,38	0,37
06/20/2035 09:00:00	10,42	0,43
06/20/2035 10:00:00	7,83	0,29
06/20/2035 11:00:00	7,31	0,28
06/20/2035 12:00:00	6,27	0,23
06/20/2035 13:00:00	10,46	0,44
06/20/2035 14:00:00	12,85	0,09
06/20/2035 15:00:00	13,20	0,12
06/20/2035 16:00:00	12,51	0,07
06/20/2035 17:00:00	8,34	-0,19
06/20/2035 18:00:00	6,97	0,27
06/20/2035 19:00:00	6,97	0,27
06/20/2035 20:00:00	7,99	0,30
06/20/2035 21:00:00	7,99	0,30
06/20/2035 22:00:00	8,19	0,30
06/20/2035 23:00:00	8,19	0,30



Hình 17. % Mang tải qua MBA 110 kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung

Bảng 17. % Mang tải qua MBA 110 kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung

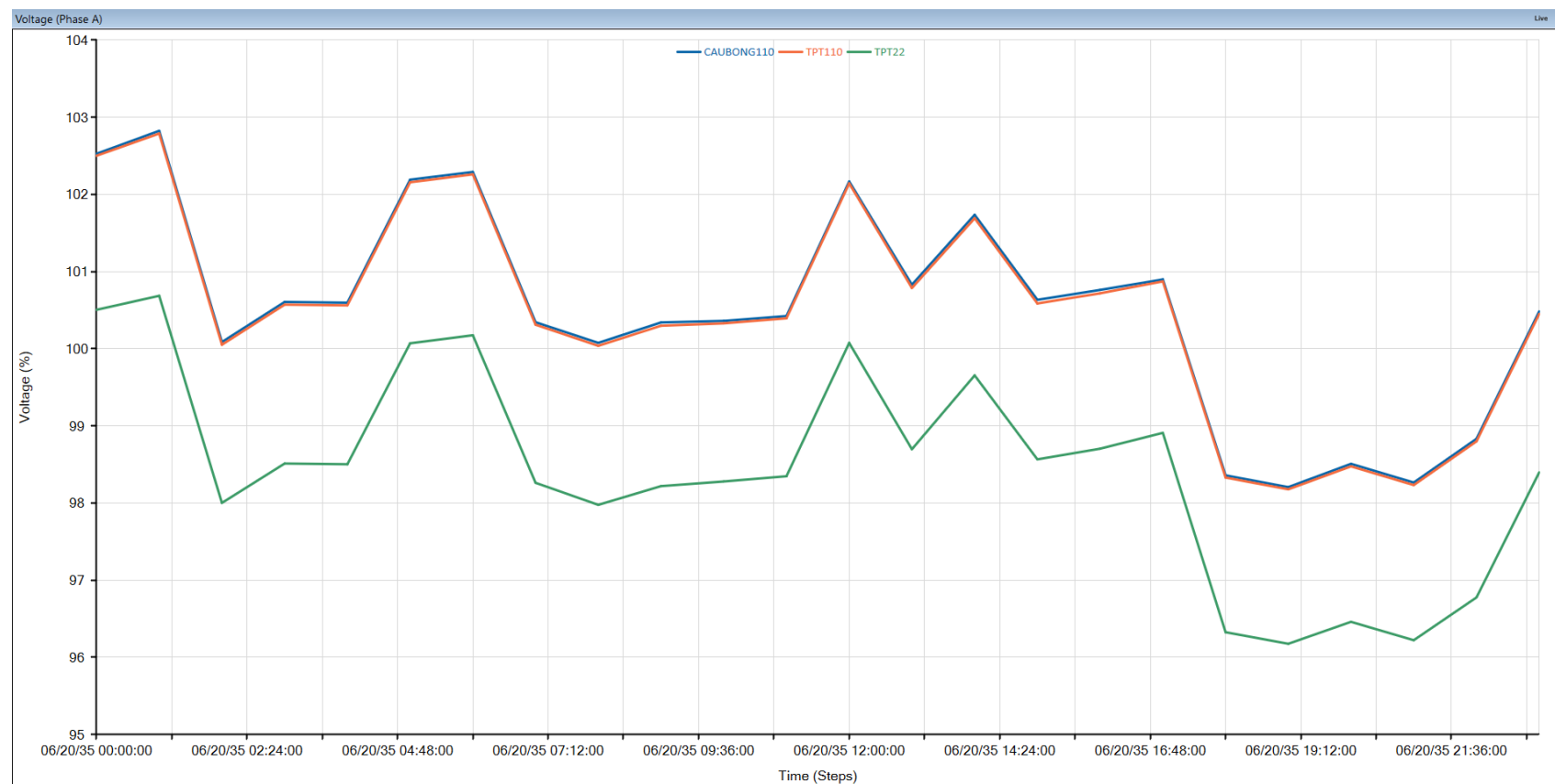
Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - Loading (%) - % Loading (Phase A)
06/20/2035 00:00:00	13,8%
06/20/2035 01:00:00	14,3%
06/20/2035 02:00:00	13,8%
06/20/2035 03:00:00	13,8%
06/20/2035 04:00:00	13,8%
06/20/2035 05:00:00	13,5%
06/20/2035 06:00:00	12,7%
06/20/2035 07:00:00	12,7%
06/20/2035 08:00:00	14,9%
06/20/2035 09:00:00	16,6%
06/20/2035 10:00:00	12,4%
06/20/2035 11:00:00	11,6%
06/20/2035 12:00:00	10,0%
06/20/2035 13:00:00	16,6%
06/20/2035 14:00:00	20,4%
06/20/2035 15:00:00	21,0%
06/20/2035 16:00:00	19,9%
06/20/2035 17:00:00	13,2%
06/20/2035 18:00:00	11,1%
06/20/2035 19:00:00	11,1%
06/20/2035 20:00:00	12,7%
06/20/2035 21:00:00	12,7%
06/20/2035 22:00:00	13,0%
06/20/2035 23:00:00	13,0%



Hình 18. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của BESS 5MW/10MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Bảng 18. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của BESS 5MW/5MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Time (Steps)	Bess_TPT - Power (MW)- Active Power (Phase A)	Bess_TPT - Power (Mvar)- Reactive Power (Phase A)
06/20/2035 00:00:00	-0,47	0,33
06/20/2035 01:00:00	-0,67	0,00
06/20/2035 02:00:00	-0,47	0,00
06/20/2035 03:00:00	-0,47	0,00
06/20/2035 04:00:00	-0,47	0,00
06/20/2035 05:00:00	-0,34	0,00
06/20/2035 06:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 07:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 08:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 09:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 10:00:00	0,34	0,00
06/20/2035 11:00:00	0,68	0,00
06/20/2035 12:00:00	0,68	0,00
06/20/2035 13:00:00	0,20	0,00
06/20/2035 14:00:00	0,00	0,33
06/20/2035 15:00:00	0,00	0,33
06/20/2035 16:00:00	0,00	0,33
06/20/2035 17:00:00	0,00	0,33
06/20/2035 18:00:00	0,68	0,00
06/20/2035 19:00:00	0,68	0,00
06/20/2035 20:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 21:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 22:00:00	-0,13	0,00
06/20/2035 23:00:00	-0,13	0,00



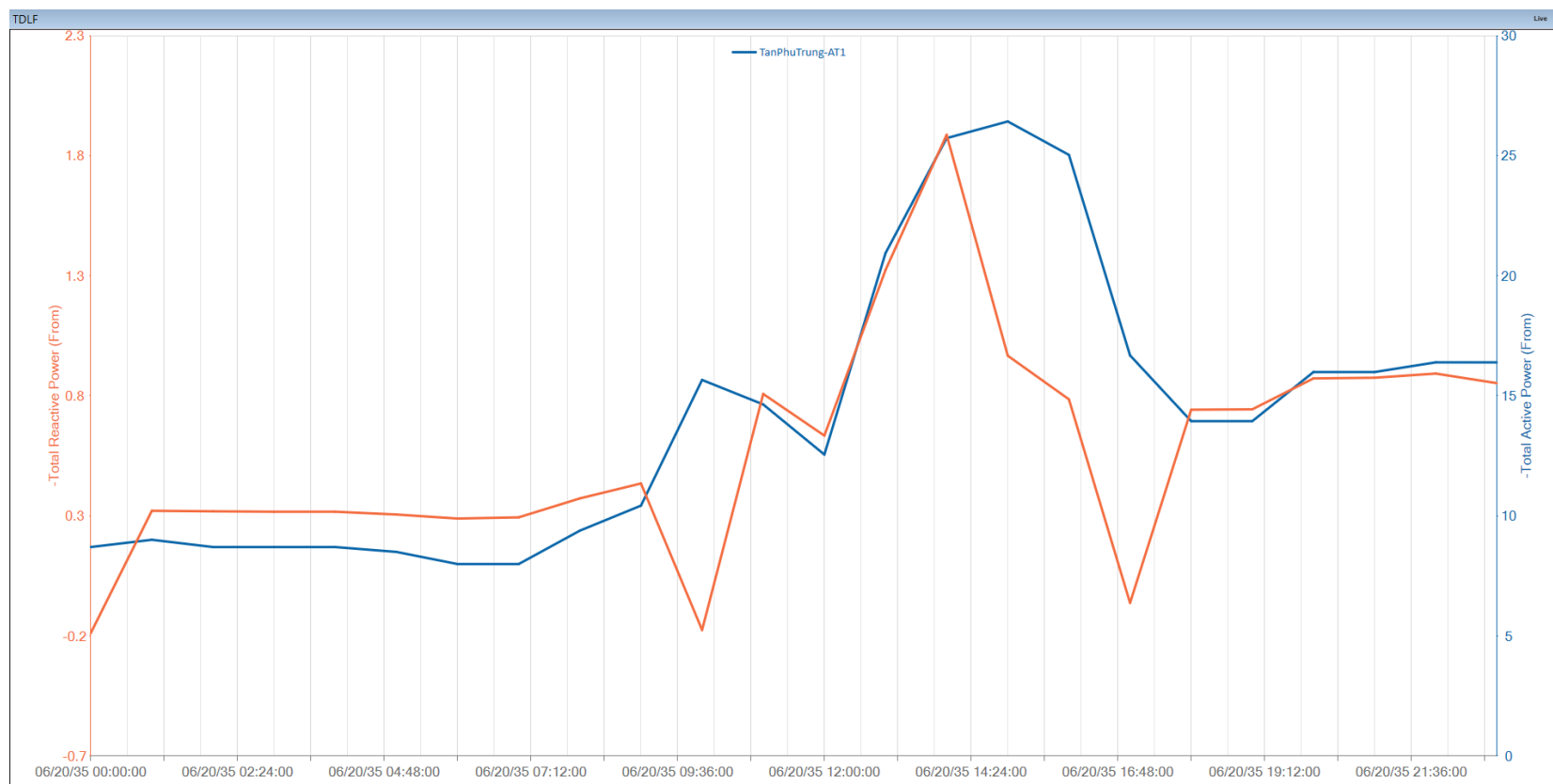
Hình 19. Điện áp các TC 22kV, 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Bảng 19. Điện áp các TC 22kV, 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Time (Steps)	CAUBONG110 - Voltage (%)	TPT22 - Voltage (%)	TPT110 - Voltage (%)
06/20/2035 00:00:00	103%	101%	102%
06/20/2035 01:00:00	103%	101%	103%
06/20/2035 02:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 03:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 04:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 05:00:00	102%	100%	102%
06/20/2035 06:00:00	102%	100%	102%
06/20/2035 07:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 08:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 09:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 10:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 11:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 12:00:00	102%	100%	102%
06/20/2035 13:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 14:00:00	102%	100%	102%
06/20/2035 15:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 16:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 17:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 18:00:00	98%	96%	98%
06/20/2035 19:00:00	98%	96%	98%
06/20/2035 20:00:00	99%	96%	98%
06/20/2035 21:00:00	98%	96%	98%
06/20/2035 22:00:00	99%	97%	99%
06/20/2035 23:00:00	100%	98%	100%

5.3.2. Trường hợp sự cố 01 Máy biến áp 110kV Tân Phú Trung

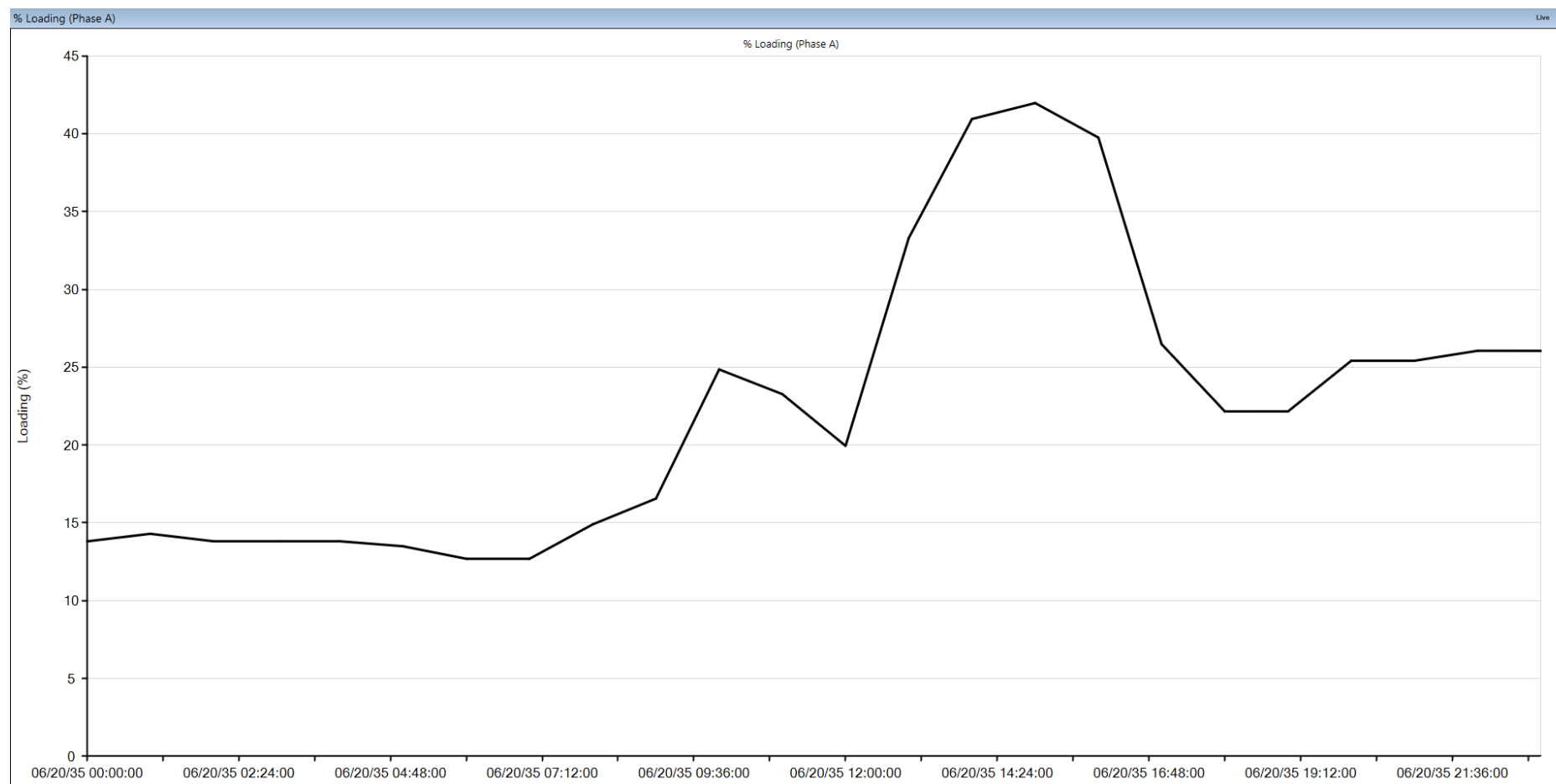
Trường hợp vận hành bình thường, lúc 10 giờ sáng 01 MBA 110kV của TBA 110/22kV Tân Phú Trung bị sự cố và tách khỏi hệ thống, biểu đồ sạc/xả và trào lưu công suất theo miền thời gian qua các phần tử như sau:



Hình 20. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung - Máy không bị sự cố (MW, Mvar)

Bảng 20. Công suất tác dụng và công suất phản kháng qua MBA 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung - Máy không bị sự cố (MW, Mvar)

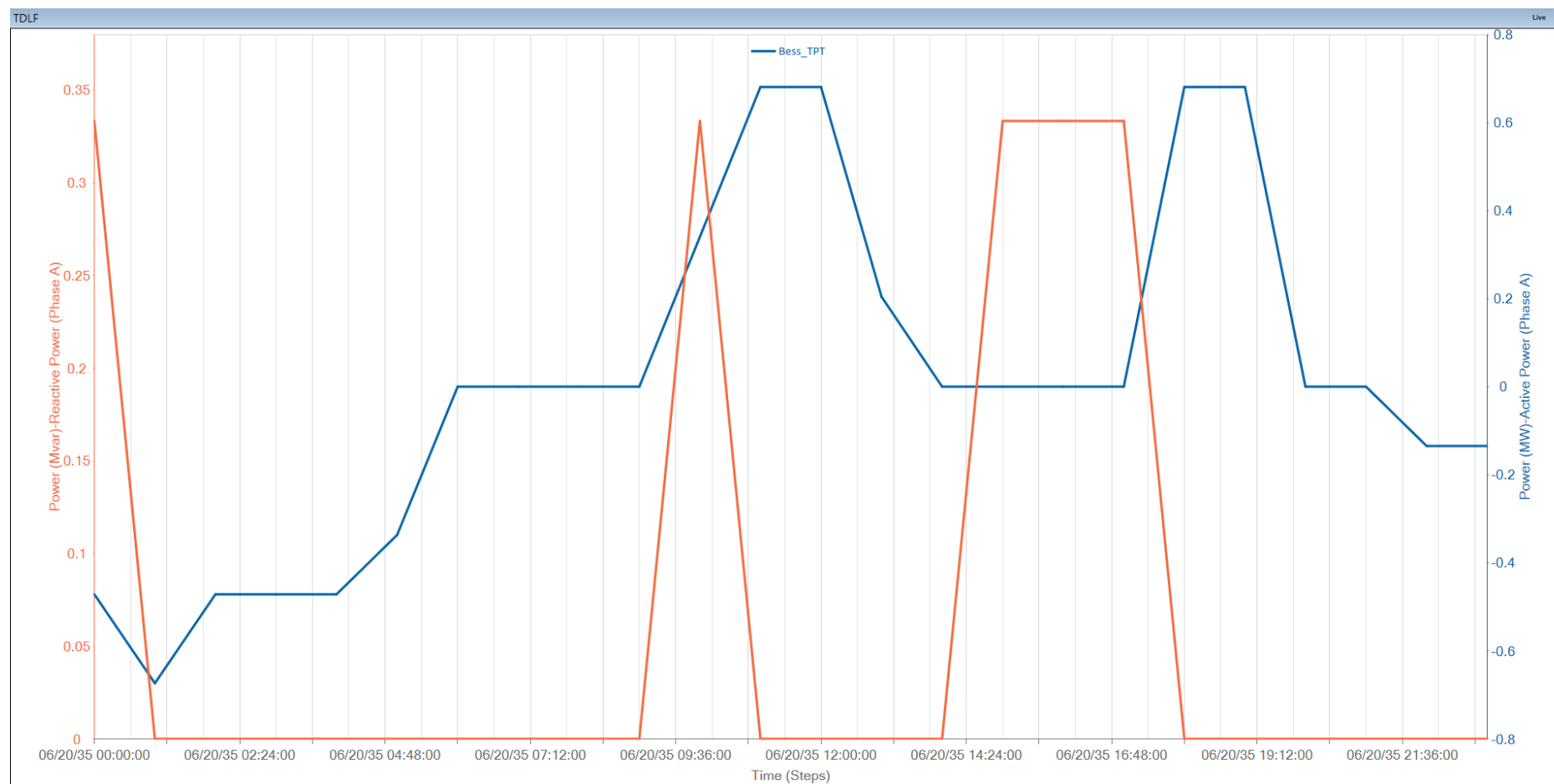
Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Active Power (From)	TanPhuTrung- AT1 - -Total Reactive Power (From)
06/20/2035 00:00:00	8,70	-0,19
06/20/2035 01:00:00	9,00	0,32
06/20/2035 02:00:00	8,70	0,32
06/20/2035 03:00:00	8,70	0,32
06/20/2035 04:00:00	8,70	0,32
06/20/2035 05:00:00	8,49	0,31
06/20/2035 06:00:00	7,99	0,29
06/20/2035 07:00:00	7,99	0,29
06/20/2035 08:00:00	9,38	0,37
06/20/2035 09:00:00	10,42	0,43
06/20/2035 10:00:00	15,66	-0,18
06/20/2035 11:00:00	14,64	0,81
06/20/2035 12:00:00	12,55	0,63
06/20/2035 13:00:00	20,93	1,32
06/20/2035 14:00:00	25,72	1,89
06/20/2035 15:00:00	26,42	0,97
06/20/2035 16:00:00	25,03	0,78
06/20/2035 17:00:00	16,68	-0,06
06/20/2035 18:00:00	13,94	0,74
06/20/2035 19:00:00	13,94	0,74
06/20/2035 20:00:00	15,98	0,87
06/20/2035 21:00:00	15,98	0,87
06/20/2035 22:00:00	16,39	0,89
06/20/2035 23:00:00	16,39	0,85



Hình 21. % Mạng tải qua MBA 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung

Bảng 21. % Mang tải qua MBA 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung

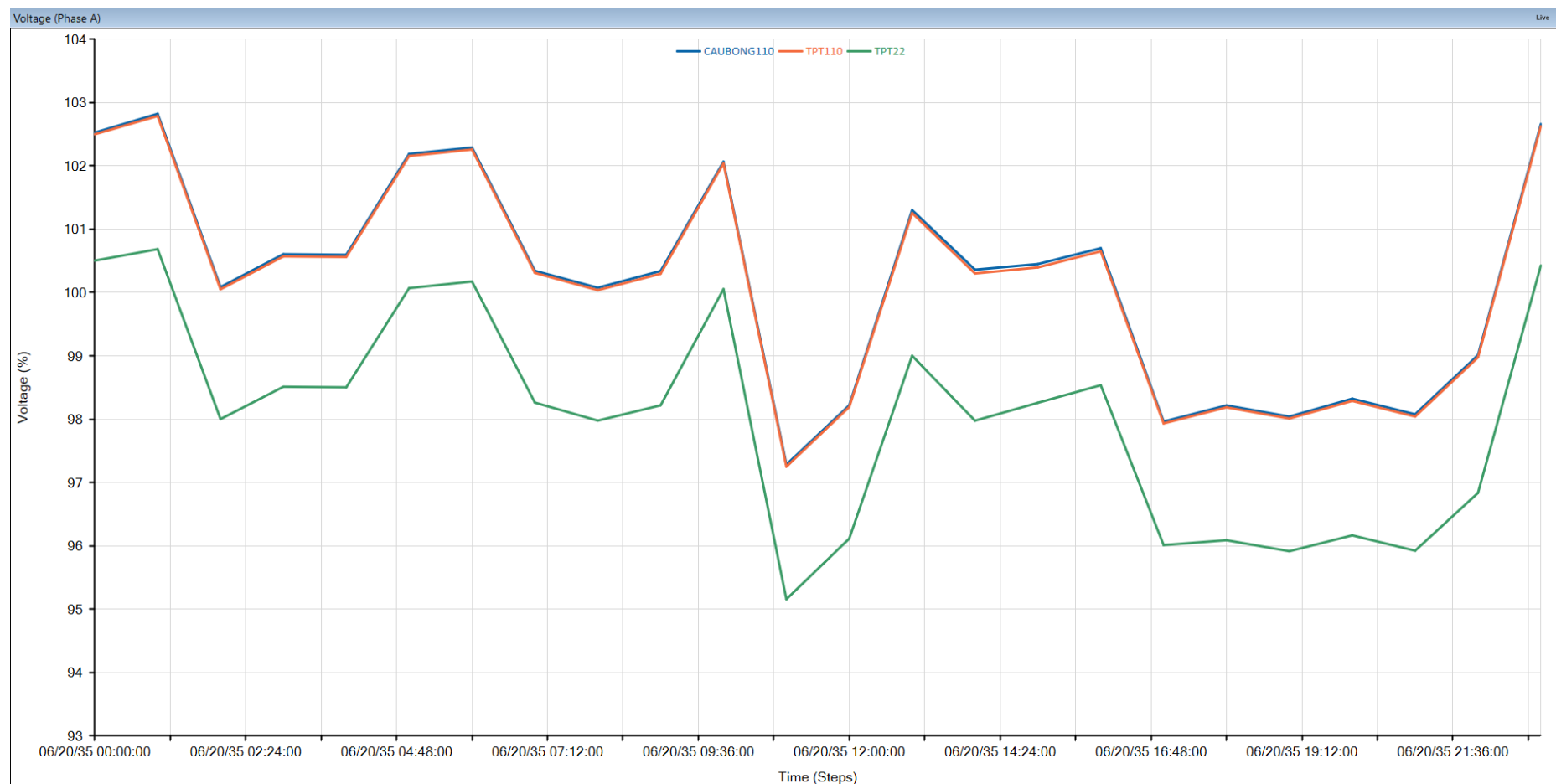
Time (Steps)	TanPhuTrung- AT1 - Loading (%) - % Loading (Phase A)
06/20/2035 00:00:00	13,8%
06/20/2035 01:00:00	14,3%
06/20/2035 02:00:00	13,8%
06/20/2035 03:00:00	13,8%
06/20/2035 04:00:00	13,8%
06/20/2035 05:00:00	13,5%
06/20/2035 06:00:00	12,7%
06/20/2035 07:00:00	12,7%
06/20/2035 08:00:00	14,9%
06/20/2035 09:00:00	16,6%
06/20/2035 10:00:00	24,9%
06/20/2035 11:00:00	23,3%
06/20/2035 12:00:00	19,9%
06/20/2035 13:00:00	33,3%
06/20/2035 14:00:00	40,9%
06/20/2035 15:00:00	42,0%
06/20/2035 16:00:00	39,7%
06/20/2035 17:00:00	26,5%
06/20/2035 18:00:00	22,2%
06/20/2035 19:00:00	22,2%
06/20/2035 20:00:00	25,4%
06/20/2035 21:00:00	25,4%
06/20/2035 22:00:00	26,1%
06/20/2035 23:00:00	26,0%



Hình 22. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của BESS 5MW/10MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Bảng 22. Biểu đồ sạc/xả trong ngày của BESS 5MW/5MWh Tân Phú Trung – Phase A (MW, Mvar)

Time (Steps)	Bess_TPT - Power (MW)- Active Power (Phase A)	Bess_TPT - Power (Mvar)- Reactive Power (Phase A)
06/20/2035 00:00:00	-0,47	0,33
06/20/2035 01:00:00	-0,67	0,00
06/20/2035 02:00:00	-0,47	0,00
06/20/2035 03:00:00	-0,47	0,00
06/20/2035 04:00:00	-0,47	0,00
06/20/2035 05:00:00	-0,34	0,00
06/20/2035 06:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 07:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 08:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 09:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 10:00:00	0,34	0,33
06/20/2035 11:00:00	0,68	0,00
06/20/2035 12:00:00	0,68	0,00
06/20/2035 13:00:00	0,20	0,00
06/20/2035 14:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 15:00:00	0,00	0,33
06/20/2035 16:00:00	0,00	0,33
06/20/2035 17:00:00	0,00	0,33
06/20/2035 18:00:00	0,68	0,00
06/20/2035 19:00:00	0,68	0,00
06/20/2035 20:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 21:00:00	0,00	0,00
06/20/2035 22:00:00	-0,13	0,00
06/20/2035 23:00:00	-0,13	0,00



Hình 23. Điện áp các TC 22kV, 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Bảng 23. Điện áp các TC 22kV, 110kV TBA 110/22kV Tân Phú Trung và TBA 220kV Cầu Bông

Time (Steps)	CAUBONG110 - Voltage (%)	TPT22 - Voltage (%)	TPT110 - Voltage (%)
06/20/2035 00:00:00	103%	101%	102%
06/20/2035 01:00:00	103%	101%	103%
06/20/2035 02:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 03:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 04:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 05:00:00	102%	100%	102%
06/20/2035 06:00:00	102%	100%	102%
06/20/2035 07:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 08:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 09:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 10:00:00	102%	100%	102%
06/20/2035 11:00:00	97%	95%	97%
06/20/2035 12:00:00	98%	96%	98%
06/20/2035 13:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 14:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 15:00:00	100%	98%	100%
06/20/2035 16:00:00	101%	99%	101%
06/20/2035 17:00:00	98%	96%	98%
06/20/2035 18:00:00	98%	96%	98%
06/20/2035 19:00:00	98%	96%	98%
06/20/2035 20:00:00	98%	96%	98%
06/20/2035 21:00:00	98%	96%	98%
06/20/2035 22:00:00	99%	97%	99%
06/20/2035 23:00:00	103%	100%	103%

6. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH

6.1. Kết Quả Tính Toán Ngắn Mạch

Kết quả tính toán ngắn mạch tại các thanh cái 110kV và 22kV TBA 110kV Tân Phú trung được tóm tắt trong bảng sau:

Thanh Cái	Năm 2026		Năm 2030		Năm 2035	
	3 pha (kA)	1 pha (kA)	3 pha (kA)	1 pha (kA)	3 pha (kA)	1 pha (kA)
110kV Tân Phú Trung	20,51	15,67	36,45	39,13	37,05	39,49
22kV Tân Phú Trung	9,12	12,35	19,03	25,88	19,00	25,87
11kV Tân Phú Trung - 1	10,94	-	18,98	-	19,07	-
11kV Tân Phú Trung - 2	-	-	18,98	-	19,07	-

6.1.1. Năm 2026

```
.          PSS(R)E  SHORT  CIRCUIT  OUTPUT          TUE, JUL 22 2025  11:01  .          HOME  BUS  IS  :          .
.          NAM 2026 - PMAX          . 177393 [TANPHUTRUNG1110.00] .
.
.          ***  FAULTED  BUS  IS  :  177393 [TANPHUTRUNG1110.00]  ***          .          0  LEVELS  AWAY          .

AT BUS 177393 [TANPHUTRUNG1110.00] AREA   31  (KV L-G) V+: /  0.000/    0.00    (KV L-G) VA: /  0.000/    0.00    V0: / 28.625/  134.51
                                          V+: / 43.475/ -44.98    V-: / 14.854/  136.00

THEV. R, X, X/R: POSITIVE  0.00473  0.02302    4.866          NEGATIVE  0.00473  0.02302    4.865          ZERO  0.01027  0.04411    4.294

          T H R E E    P H A S E    F A U L T          O N E    P H A S E    F A U L T
```

X-----	FROM	-----X	AREA	CKT	I/Z	/I+/ AN(I+)	/Z+/ AN(Z+)	APP	X/R	/IA/ AN(IA)	/ZA/ AN(ZA)	APP	X/R
177010	[CAUBONG521	110.00]	31	1	AMP/OHM	10255.0 -123.12	2.04 78.14	4.761		7271.2 -121.02	4.62 73.87	3.457	
177010	[CAUBONG521	110.00]	31	2	AMP/OHM	10254.9 -123.11	2.04 78.14	4.761		7271.1 -121.02	4.62 73.86	3.457	
3WNDTR	[T1	] WND 1	1	AMP/	0.0 0.00					1182.6 -139.38			
	TOTAL	FAULT	CURRENT	(AMPS)	20509.9 -123.12					15669.2 -122.38			

. PSS(R)E SHORT CIRCUIT OUTPUT TUE, JUL 22 2025 11:01 . HOME BUS IS : .
. NAM 2026 - PMAX . 777393 [TPT22 22.000] .
. .
. *** FAULTED BUS IS : 777393 [TPT22 22.000] *** . 0 LEVELS AWAY .

AT BUS 777393 [TPT22 22.000] AREA 31 (KV L-G) V+: / 0.000/ 0.00 (KV L-G) VA: / 0.000/ 0.00 V0: / 1.079/ 131.58
V+: / 6.048/ -51.87 V-: / 4.971/ 127.38

THEV. R, X, X/R: POSITIVE 0.04568 0.24539 5.372 NEGATIVE 0.04568 0.24539 5.372 ZERO 0.00600 0.05386 8.983

T H R E E P H A S E F A U L T										O N E P H A S E F A U L T			
X-----	FROM	-----X	AREA	CKT	I/Z	/I+/ AN(I+)	/Z+/ AN(Z+)	APP	X/R	/IA/ AN(IA)	/ZA/ AN(ZA)	APP	X/R
3WNDTR	[T1	] WND 2	1	AMP/	9121.3 -131.66					12401.4 -131.51			
		TO SHUNT	(AMPS)	0.0 0.00						134.4 -66.62			
	TOTAL	FAULT	CURRENT	(AMPS)	9121.3 -131.66					12345.0 -132.07			

. PSS(R)E SHORT CIRCUIT OUTPUT TUE, JUL 22 2025 11:01 . HOME BUS IS : .
. NAM 2026 - PMAX . 877393 [TPT11 11.000] .
. .
. *** FAULTED BUS IS : 877393 [TPT11 11.000] *** . 0 LEVELS AWAY .

AT BUS 877393 [TPT11	11.000]	AREA	31	(KV L-G) V+: /	0.000/	0.00	(KV L-G) VA: /	0.000/	0.00	V0: /	5.484/	126.62	
								V+: /	5.484/	-53.38	V-: /	0.000/	0.00
THEV. R, X, X/R: POSITIVE	0.06521	0.40922	6.275		NEGATIVE	0.06521	0.40922	6.275		ZERO	0.000	999.999	9999.999

6.1.2. Năm 2030

.	PSS(R)E SHORT CIRCUIT OUTPUT	TUE, JUL 22 2025 11:02	.	HOME BUS IS :	.						
.	NAM 2030 - PMAX		.	177393 [TPT	110.00]	.					
.			.			.					
.	*** FAULTED BUS IS : 177393 [TPT	110.00]	***	.	0 LEVELS AWAY	.					
AT BUS 177393 [TPT	110.00]	AREA 31	(KV L-G) V+: /	0.000/	0.00	(KV L-G) VA: /	0.000/	0.00	V0: /	17.653/	-142.51
						V+: /	39.864/	37.57	V-: /	22.211/	-142.38
THEV. R, X, X/R: POSITIVE	0.00255	0.01384	5.419	NEGATIVE	0.00255	0.01384	5.419	ZERO	0.00206	0.01099	5.349
				T H R E E	P H A S E	F A U L T		O N E	P H A S E	F A U L T	
X-----	FROM -----X	AREA	CKT I/Z	/I+/ AN(I+)	/Z+/ AN(Z+)	APP X/R	/IA/ AN(IA)	/ZA/ AN(ZA)	APP X/R		
177010 [CAUBONG521	110.00]	31 1	AMP/OHM	24601.8 -42.35	0.95 84.51	10.400	26106.1 -41.60	0.76 78.44	4.888		
177803 [DCVIETTEL1	110.00]	31 1	AMP/OHM	11854.4 -41.15	0.91 84.51	10.400	11570.5 -41.02	0.75 79.64	5.470		
3WNDTR [T1	]	WND 1	1 AMP/	0.0 0.00			746.1 -54.54				
3WNDTR [T2	]	WND 1	2 AMP/	0.0 0.00			746.1 -54.54				

TOTAL FAULT CURRENT (AMPS) 36454.4 -41.96										39131.1 -41.92									

PSS(R)E SHORT CIRCUIT OUTPUT										TUE, JUL 22 2025 11:02 . HOME BUS IS : .									
NAM 2030 - PMAX										. 777393 [TPT22 22.000] .									
*** FAULTED BUS IS : 777393 [TPT22 22.000] ***										. 0 LEVELS AWAY .									
AT BUS 777393 [TPT22 22.000] AREA 31 (KV L-G) V+: / 0.000/ 0.00 (KV L-G) VA: / 0.000/ 0.00 V0: / 1.127/ -145.81										V+: / 6.593/ 32.68 V-: / 5.467/ -147.63									
THEV. R, X, X/R: POSITIVE 0.01836 0.12965 7.060 NEGATIVE 0.01837 0.12965 7.060 ZERO 0.00294 0.02683 9.133																			
T H R E E P H A S E F A U L T										O N E P H A S E F A U L T									
X----- FROM -----X AREA CKT I/Z /I+/ AN(I+) /Z+/ AN(Z+) APP X/R										/IA/ AN(IA) /ZA/ AN(ZA) APP X/R									
3WNDTR [T1] WND 2 1 AMP/ 9514.3 -49.40										12970.2 -49.19									
3WNDTR [T2] WND 2 2 AMP/ 9514.3 -49.40										12970.2 -49.19									
TO SHUNT (AMPS) 0.0 0.00										180.2 20.12									
TOTAL FAULT CURRENT (AMPS) 19028.5 -49.40										25877.3 -49.57									

PSS(R)E SHORT CIRCUIT OUTPUT										TUE, JUL 22 2025 11:02 . HOME BUS IS : .									
NAM 2030 - PMAX										. 877393 [TPT11 11.000] .									
*** FAULTED BUS IS : 877393 [TPT11 11.000] ***										. 0 LEVELS AWAY .									
AT BUS 877393 [TPT11 11.000] AREA 31 (KV L-G) V+: / 0.000/ 0.00 (KV L-G) VA: / 0.000/ 0.00 V0: / 6.017/ -148.22										V+: / 6.017/ 31.78 V-: / 0.000/ 0.00									

THEV. R, X, X/R: POSITIVE 0.03462 0.25970 7.501 NEGATIVE 0.03462 0.25970 7.501 ZERO 0.000 999.999 9999.999

T H R E E P H A S E F A U L T								O N E P H A S E F A U L T				
X-----	FROM	-----X	AREA	CKT	I/Z	/I+/ AN(I+)	/Z+/ AN(Z+)	APP X/R	/IA/ AN(IA)	/ZA/ AN(ZA)	APP X/R	
3WNDTR [T1		] WND 3	1	AMP/	18981.5	-50.63			0.0	0.00		
TOTAL FAULT CURRENT (AMPS)					18981.5	-50.63			0.0	0.00		

. PSS(R)E SHORT CIRCUIT OUTPUT TUE, JUL 22 2025 11:02 . HOME BUS IS : .
. NAM 2030 - PMAX . 877394 [TPT11 11.000] .
. .
. *** FAULTED BUS IS : 877394 [TPT11 11.000] *** . 0 LEVELS AWAY .

AT BUS 877394 [TPT11 11.000] AREA 31 (KV L-G) V+: / 0.000/ 0.00 (KV L-G) VA: / 0.000/ 0.00 V0: / 6.017/ -148.22
V+: / 6.017/ 31.78 V-: / 0.000/ 0.00

THEV. R, X, X/R: POSITIVE 0.03462 0.25970 7.501 NEGATIVE 0.03462 0.25970 7.501 ZERO 0.000 999.999 9999.999

T H R E E P H A S E F A U L T								O N E P H A S E F A U L T				
X-----	FROM	-----X	AREA	CKT	I/Z	/I+/ AN(I+)	/Z+/ AN(Z+)	APP X/R	/IA/ AN(IA)	/ZA/ AN(ZA)	APP X/R	
3WNDTR [T2		] WND 3	2	AMP/	18981.5	-50.63			0.0	0.00		
TOTAL FAULT CURRENT (AMPS)					18981.5	-50.63			0.0	0.00		

6.1.3. Năm 2035

. PSS(R)E SHORT CIRCUIT OUTPUT TUE, JUL 22 2025 11:02 . HOME BUS IS : .
. NAM 2035 - PMAX . 177393 [TPT 110.00] .


```
.
.
.          ***  FAULTED  BUS  IS  :   177393 [TPT          110.00]  ***
.          0  LEVELS  AWAY
.

AT BUS 177393 [TPT          110.00] AREA   31  (KV L-G) V+: /   0.000/    0.00      (KV L-G) VA: /   0.000/    0.00      V0: /  17.432/ -170.13
                                         V+: /  38.825/    9.69      V-: /  21.393/ -170.46

THEV. R, X, X/R: POSITIVE  0.00256  0.01319    5.154      NEGATIVE  0.00256  0.01319    5.154      ZERO  0.00202  0.01076    5.318

                                T H R E E   P H A S E   F A U L T                                O N E   P H A S E   F A U L T
X----- FROM -----X AREA CKT  I/Z      /I+/      AN(I+)      /Z+/      AN(Z+)  APP X/R      /IA/      AN(IA)      /ZA/      AN(ZA)  APP X/R
177010 [CAUBONG521  110.00]   31 1  AMP/OHM  24537.6  -69.91    0.95    84.51   10.396    25904.3  -69.21    0.75    78.40    4.871
177803 [DCVIETTEL1  110.00]   31 1  AMP/OHM  12519.4  -68.36    0.91    84.50   10.394    12057.2  -68.30    0.76    79.74    5.524
3WNDTR [T1          ] WND 1      1  AMP/      0.0      0.00              788.6  -83.11
3WNDTR [T2          ] WND 1      2  AMP/      0.0      0.00              788.6  -83.11
      TOTAL  FAULT  CURRENT  (AMPS)  37053.9  -69.38              39491.4  -69.48
```

```
-----

.          PSS(R)E  SHORT  CIRCUIT  OUTPUT          TUE, JUL 22 2025  11:02  .          HOME  BUS  IS  :
.          NAM 2035 - PMAX                                .  777393 [TPT22          22.000]  .
.
.          ***  FAULTED  BUS  IS  :   777393 [TPT22          22.000]  ***
.          0  LEVELS  AWAY
.

AT BUS 777393 [TPT22          22.000] AREA   31  (KV L-G) V+: /   0.000/    0.00      (KV L-G) VA: /   0.000/    0.00      V0: /   1.126/ -173.69
                                         V+: /   6.651/    3.63      V-: /   5.526/ -176.91

THEV. R, X, X/R: POSITIVE  0.02178  0.13062    5.996      NEGATIVE  0.02178  0.13062    5.996      ZERO  0.00294  0.02683    9.128

                                T H R E E   P H A S E   F A U L T                                O N E   P H A S E   F A U L T
X----- FROM -----X AREA CKT  I/Z      /I+/      AN(I+)      /Z+/      AN(Z+)  APP X/R      /IA/      AN(IA)      /ZA/      AN(ZA)  APP X/R
```

3WNDTR	[T1	]	WND 2	1	AMP/	9499.3	-77.14	12954.7	-76.98
3WNDTR	[T2	]	WND 2	2	AMP/	9499.3	-77.14	12954.7	-76.98
			TO SHUNT		(AMPS)	0.0	0.00	214.1	0.94
	TOTAL		FAULT		CURRENT (AMPS)	18998.6	-77.14	25865.4	-77.44

```

.                PSS(R)E  SHORT  CIRCUIT  OUTPUT                TUE, JUL 22 2025  11:02  .      HOME  BUS  IS  :  .
.      NAM 2035 - PMAX                                           . 877393 [TPT22          11.000] .
.                                                                .
.      ***  FAULTED  BUS  IS : 877393 [TPT22          11.000]  ***  .      0  LEVELS  AWAY  .

```

AT BUS 877393 [TPT22	11.000]	AREA	31	(KV L-G) V+: /	0.000/	0.00	(KV L-G) VA: /	0.000/	0.00	V0: /	6.088/	-177.53
							V+: /	6.088/	2.47	V-: /	0.000/	0.00

THEV. R, X, X/R: POSITIVE	0.03890	0.26100	6.710	NEGATIVE	0.03890	0.26100	6.710	ZERO	0.000	999.999	9999.999
---------------------------	---------	---------	-------	----------	---------	---------	-------	------	-------	---------	----------

						T H R E E P H A S E F A U L T			O N E P H A S E F A U L T				
X----- FROM -----X		AREA	CKT	I/Z	/I+/ AN(I+)	/Z+/ AN(Z+)	APP	X/R	/IA/ AN(IA)	/ZA/ AN(ZA)	APP	X/R	
3WNDTR [T1		WND	3	1 AMP/	19067.1	-79.05			0.0	0.00			
TOTAL		FAULT	CURRENT	(AMPS)	19067.1	-79.05			0.0	0.00			

```

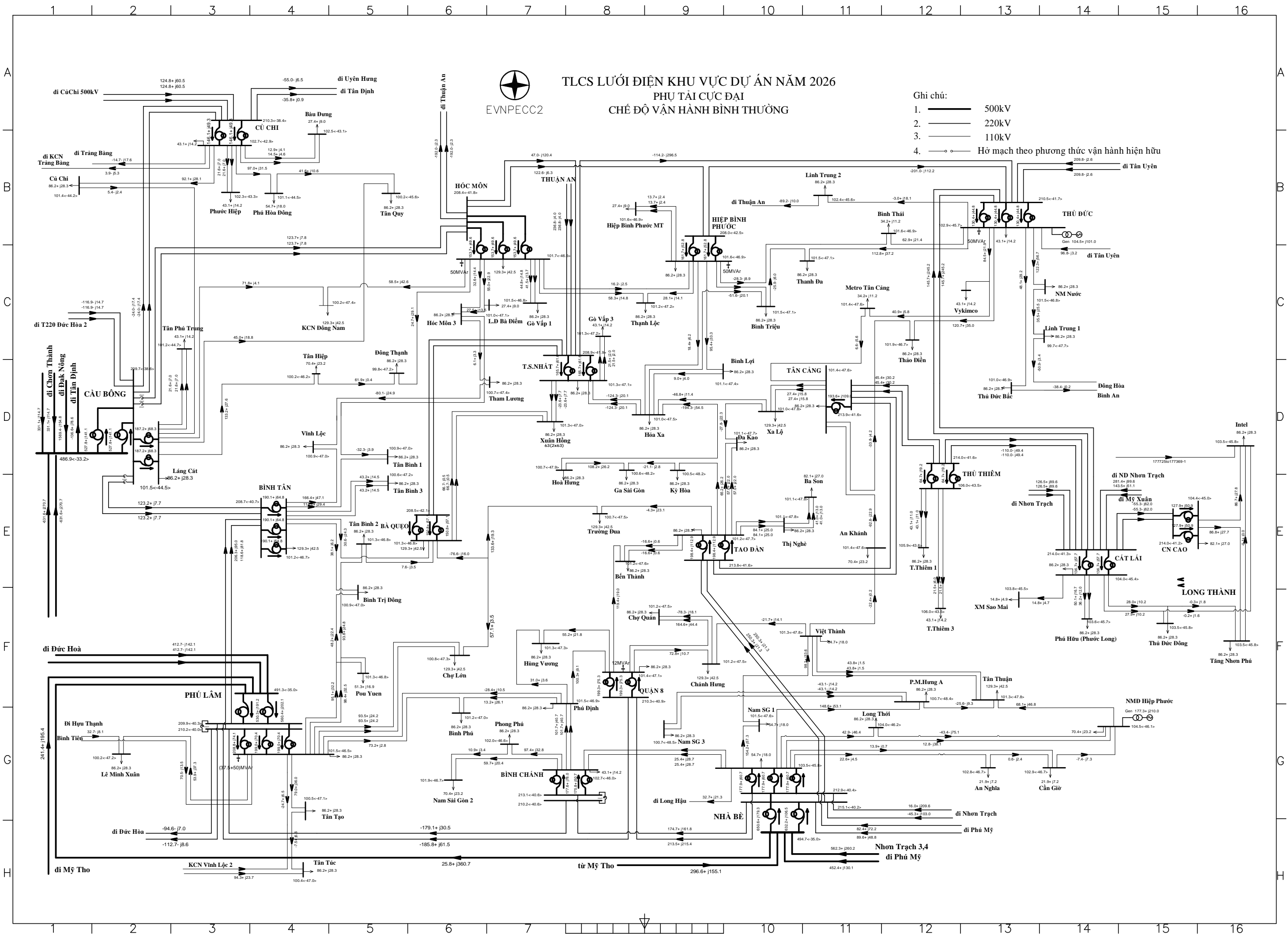
PSS(R)E  SHORT  CIRCUIT  OUTPUT                TUE, JUL 22 2025  11:02  .      HOME  BUS  IS  :  .
.      NAM 2035 - PMAX                                . 877394 [TPT22          11.000] .
.
.      ***  FAULTED  BUS  IS  :  877394 [TPT22          11.000]  ***  .      0  LEVELS  AWAY  .

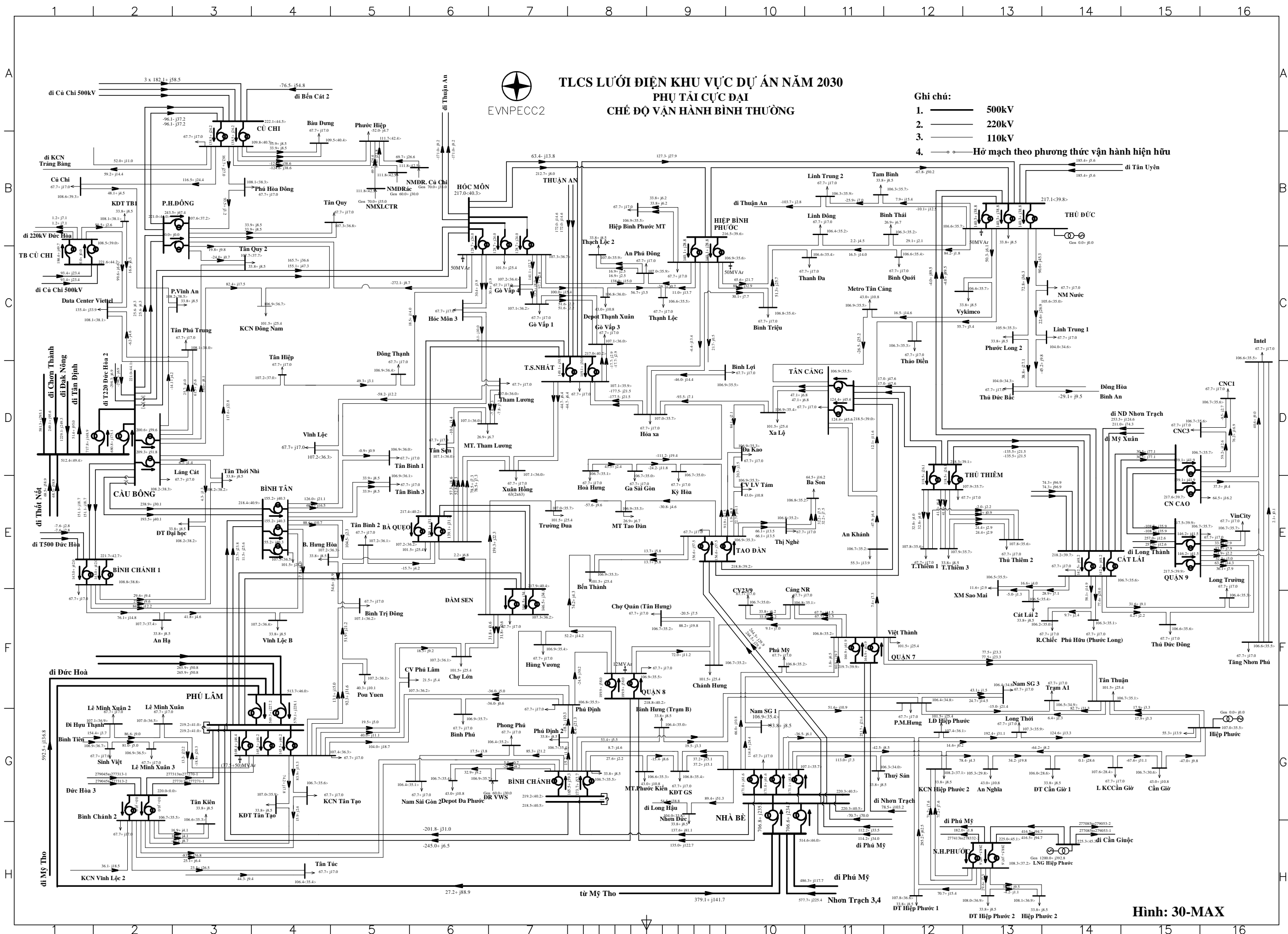
```

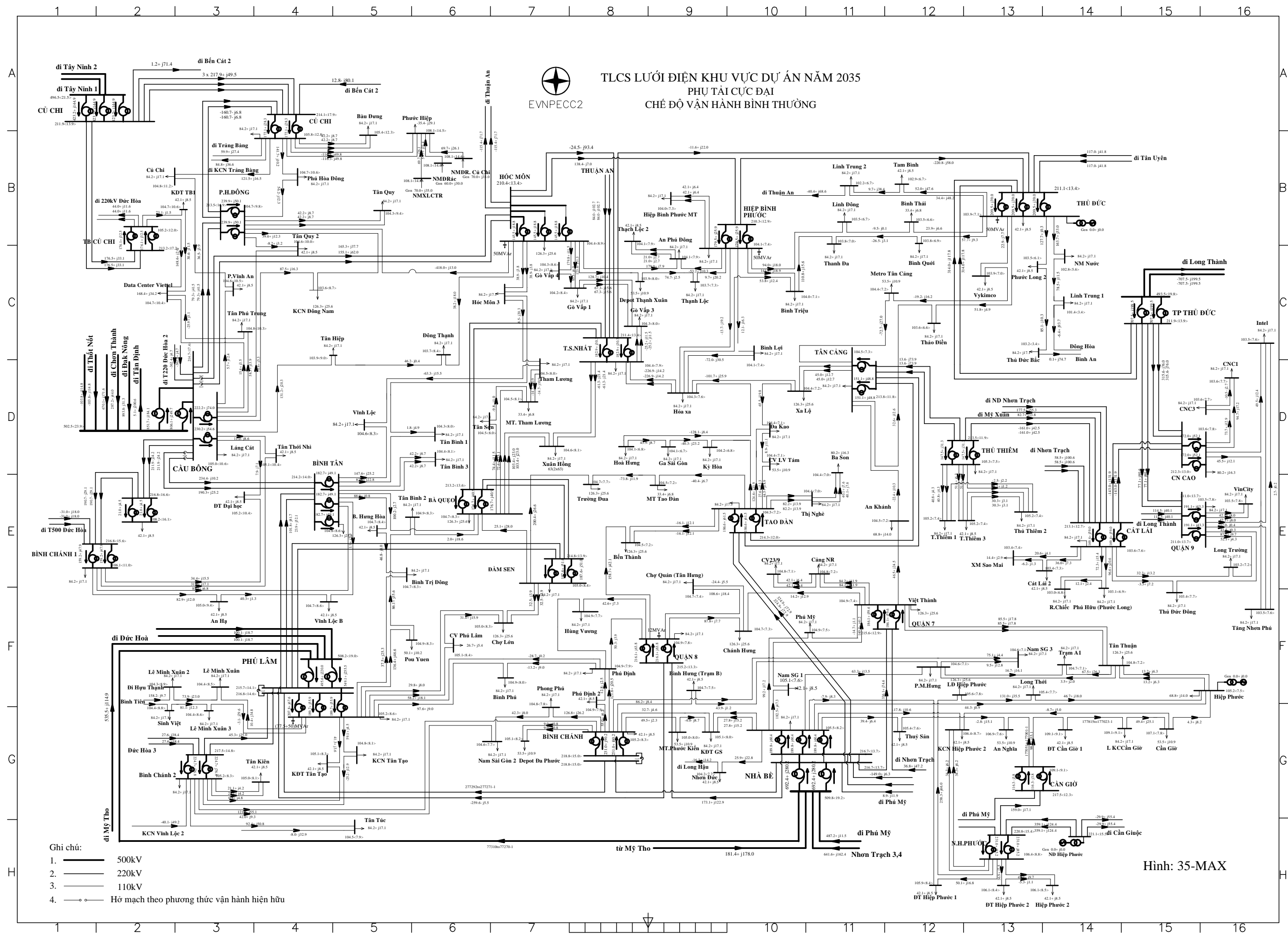
AT BUS 877394 [TPT22	11.000]	AREA	31	(KV L-G) V+: / 0.000/ 0.00	(KV L-G) VA: / 0.000/ 0.00	V0: / 6.088/ -177.53
----------------------	---------	------	----	----------------------------	----------------------------	----------------------

										V+: / 6.088/ 2.47 V-: / 0.000/ 0.00			
THEV. R, X, X/R: POSITIVE 0.03890 0.26100 6.710 NEGATIVE 0.03890 0.26100 6.710 ZERO 0.000 999.999 9999.999													

7. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN TRÀO LƯU CÔNG SUẤT


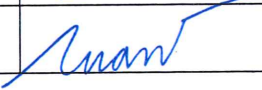


**Hình: 30-MAX**



II.3.2 PLTT PHẦN XÂY DỰNG

TÍNH TOÁN SỨC CHỊU TẢI NỀN MÓNG

Tháng 11/2025		Ngày	Ký tên
Thực hiện:	Vũ Xuân Lâm	01/11/2025	
Kiểm tra:	Nguyễn Thanh Tuấn	01/11/2025	

MỤC LỤC

2.1.	ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT	1
2.2.	TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ	2
2.3.	KẾT QUẢ TÍNH TOÁN	2

2.1. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT

Dựa theo tài liệu mô tả ngoài thực địa, căn cứ vào kết quả thí nghiệm trong phòng, địa tầng địa chất khu vực trạm biến áp trong phạm vi chiều sâu khảo sát có thể chia ra thành các lớp như sau:

- Lớp 2 (amQ_{IV}²): Đất sét màu xám vàng có lẫn ít vón kết laterit, trạng thái cứng– nửa cứng. Chỉ tiêu cơ lý thuộc loại trung bình, chiều dày biến thiên từ 5 đến 17m. Tại trạm Tân Phú Trung chiều dày 12-17m.
- Lớp 4 (amQ_{IV}²): Trầm tích sông – biển Holocen trung, đất sét màu loang lổ (xám trắng, xám vàng, nâu đỏ), trạng thái cứng – nửa cứng. Chỉ tiêu cơ lý thuộc loại trung bình. Lớp này phục vụ nền các công trình mà không cần biện pháp xử lý.

Bảng 1.1. Chỉ tiêu cơ lý của đất nền khu vực trạm biến áp

STT	Các chỉ tiêu tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Lớp 2	Lớp 4
1	SPT			13	29
2	Độ ẩm	W	%	21,5	21,4
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_n	g/cm ³	2,03	2,07
4	Khối lượng thể tích khô	γ_c	g/cm ³	1,67	1,71
5	Khối lượng riêng	Δ	g/cm ³	2,73	2,74
6	Độ rỗng	n	%	39,0	38,0
7	Hệ số rỗng tự nhiên	e _o		0,630	0,605
8	Độ bão hoà	G	%	93,0	97,0
9	Giới hạn chảy	W _L	%	41,8	54,3
10	Giới hạn dẻo	W _P	%	20,3	21,7
11	Chỉ số dẻo	I _p	%	21,5	32,6
12	Độ sệt	B		0,05	0,07
13	Góc ma sát trong tự nhiên	φ_{tn}	Độ	20° 13'	20° 59'
	TTGH I			18° 19'	19° 33'
	TTGH II			19° 02'	20° 05'

STT	Các chỉ tiêu tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Lớp 2	Lớp 4
14	Lực dính kết tự nhiên	C	kG/cm ²	0,309	0,461
	TTGH I			0,260	0,423
	TTGH II			0,278	0,437
15	Mô đun tổng biến dạng tự nhiên	E _{0 tn}	kG/cm ²	180	250

2.2. TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

TCVN 10304-2014 MÓNG CỌC - TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

2.3. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

1. THÔNG SỐ ĐẦU VÀO

LỚP CHỊU LỰC	KÝ HIỆU	GIÁ TRỊ	ĐƠN VỊ
Dung trọng của đất	γ ₁	10.30	kN/m ³
Lực dính	C	25.00	kN/m ²
Góc ma sát	φ	18.20	độ

MÓNG	KÝ HIỆU	GIÁ TRỊ	ĐƠN VỊ
Kích thước	1.00	Móng băng	
Chiều dài x	L _x	1.00	m
Chiều dài y	L _y	1.00	m
Chiều sâu chôn móng	D _f	1.00	m

2. KIỂM TRA KHẢ NĂNG CHỊU LỰC CHO PHÉP CỦA NỀN

DỰA TRÊN CÔNG THỨC TERZAGHI:

$$q_{ult} = \alpha c N_c + q N_q + \beta \gamma B N_\gamma$$

$$q_a = q_{ult}/n$$

Khả năng chịu lực tối đa	q _{ult}	469.62	kN/m ²
Hệ số an toàn	n	3.00	
Lực dính	c	25.00	kN/m ²
Góc ma sát trong	φ	18.20	độ
Dung trọng tự nhiên	γ'	10.30	kN/m ³
Áp lực đất hữu hiệu	q	10.30	kN/m ²
Chiều rộng móng	B	1.00	m
Chiều sâu móng	D _f	1.00	m
Các hệ số trong công thức Terzaghi	N _c	15.72	
	N _q	6.17	
	N _γ	2.55	
Đối với loại móng	α	1.00	
	β	0.50	

Loại móng	Móng băng	Tròn	Vuông
α	1.00	1.30	1.30
β	0.50	0.30	0.40

Khả năng chịu lực cho phép của móng:	q_a =	153.11	kN/m²
---	------------------------	---------------	-------------------------